



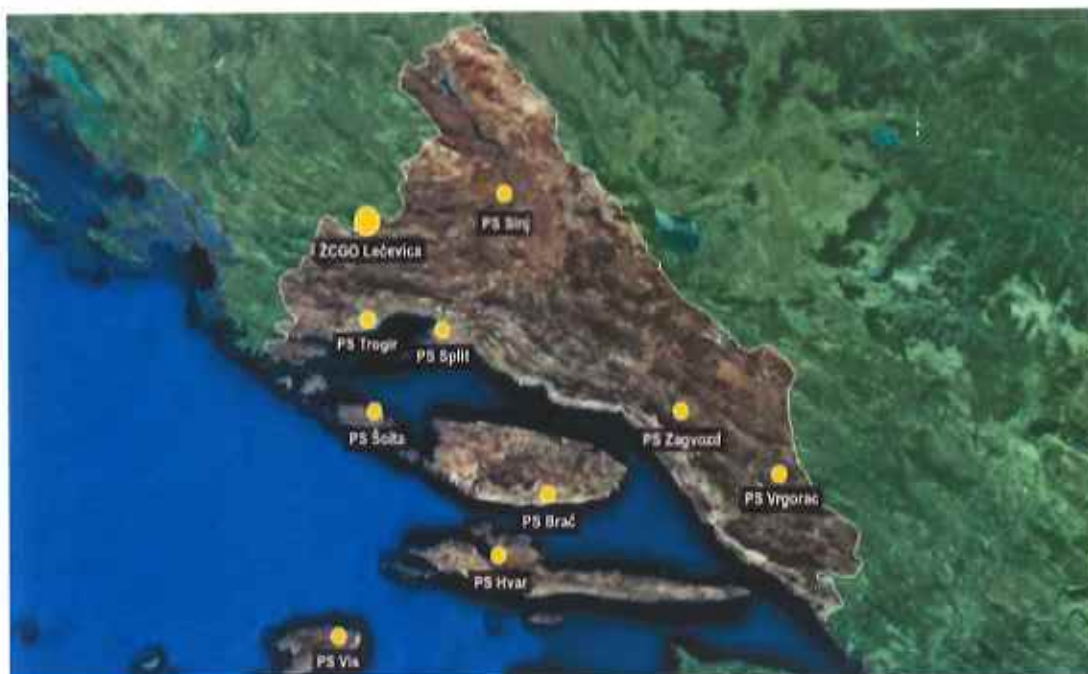
# BRODARSKI INSTITUT

## ANALIZA TRANSPORTNIH PUTOVA

### I

## PRETOVARNIH STANICA

ZA PRIJEVOZ OTPADA IZ GRADOVA I OPĆINA U  
SPLITSKO – DALMATINSKOJ ŽUPANIJI  
U ŽUPANIJSKI CENTAR ZA GOSPODARENJE OTPADOM  
U OPĆINI LEČEVICA



## Sadržaj

1	Održivo gospodarenje otpadom .....	7
2	Opis lokacija ŽCGO i potencijalnih pretovarnih stanica .....	15
3	Polazišta za izradu analiza .....	26
3.1	Gravitacijska područja - teritorijalni obuhvat JLS koje gravitiraju budućim PS .....	26
3.2	Količine otpada gravitacijskih područja i potencijalni godišnji kapacitet PS .....	27
3.3	Izravni prijevoz iz JLS u ŽCGO .....	28
4	Analiza transportnih putova od pretovarnih stanica do ŽCGO s prijedlogom odabira optimalnih rješenja .....	29
4.1	Prijevoz otpada kopnom .....	29
4.2	Prijevoz otpada brodom s otoka .....	46
5	Transportna oprema za prijevoz otpada od pretovarnih stanica do ŽCGO .....	52
5.1	Transportna oprema .....	52
6	Troškovi prijevoza otpada u ŽCGO .....	56
6.1	Troškovi prijevoza otpada u ŽCGO u kopnenom dijelu SDŽ .....	58
6.2	Troškovi prijevoza otpada s otoka u ŽCGO .....	71
6.3	Zaključak o troškovima prijevoza otpada u ŽCGO .....	90
6.4	Koliko PS treba biti izgrađeno u SDŽ, 7, 8 ili 9? .....	91

7	Koncept 1: Pretovar otpada u SDŽ .....	92
7.1	Varijantna rješenja tehnologije pretovara otpada unutar pretovarne stanice .....	92
7.2	Varijanta 1: Pretovarna rampa s trakastim transporterom i poluprikolicom s potisnom pločom za zbijanje otpada .....	95
7.3	Varijanta 2: pretovarna rampa sa stacionarnom prešom za zbijanje otpada i „rola“ kontejneri kao pretovarna oprema .....	110
7.4	Varijanta 3: pretovarna rampa s pretovarom nezbijenog otpada u poluprikolicu s pomičnim podom („walking floor“) .....	119
8	Koncept 2: Sortiranje i pretovar otpada u SDŽ .....	133
8.1	Smanjenje količine otpada u SDŽ .....	134
9	Prijedlozi idejnih rješenja za Koncept 1 i Koncept 2 – pretovar odnosno pretovar i sortiranje otpada .....	138
9.1	Idejno rješenje pretovarne stanice SPLIT .....	139
9.2	Idejno rješenje pretovarne stanice SINJ .....	143
9.3	Idejno rješenje pretovarne stanice TROGIR .....	144
9.4	Idejno rješenje pretovarne stanice ZAGVOZD 1 i ZAGVOZD 2 .....	146
9.5	Idejno rješenje pretovarne stanice VRGORAC .....	148
9.6	Idejno rješenje pretovarne stanice BRAČ .....	149
9.7	Idejno rješenje pretovarne stanice HVAR .....	151
9.8	Idejno rješenje pretovarne stanice VIS .....	153

9.9	Pretovar otpada na otoku ŠOLTI .....	155
10	Zaključak.....	157
11	Prilozi: Smještaj sadržaja na lokacijama pretovarnih stanica na ortofoto snimci .....	158



## Uvod

Projektnim zadatkom u okviru Ugovora o izradi projektne dokumentacije od 06. srpnja 2009. god. za Županijski centar za gospodarenje otpadom (ŽCGO) zatražena je izrada:

„1.1.3. Analize pretovarnih stanica i transportnih putova. Na temelju podataka iz točke 1.1.1. Analiza količina i tokova otpada na području Splitsko - dalmatinske županije“ potrebno je provesti:

- analizu varijantnih rješenja i odabir optimalne tehnologije pretovara otpada unutar PS
- analizu potrebne transportne opreme za prijevoz od pojedine PS do ŽCGO
- analizu transportnih putova od pretovarnih stanica do ŽCGO-a i odabir optimalnih rješenja
- analizu varijantnih rješenja i opis odabrane potrebne opreme pretovarne stanice
- opis potrebnog osoblja pretovarne stanice te
- okvirne investicijske i operativne troškove pretovarne stanice.

Na osnovu dobivenog potrebno je u sklopu pred-studije izvodljivosti definirati optimalno rješenje pretovarnih stanica (PS) koje bi između ostalog trebalo sadržavati: opis pojedine lokacije, opis svih predviđenih sadržaja PS, opis količina i tokova otpada, opis tehnologije pretovara otpada, opis praćenja utjecaja na okoliš, opis potrebne opreme centara, opis potrebnog osoblja centra te okvirno investicijske i operativne troškove PS. Na temelju odabira u točki 1.1.3. potrebno je izraditi 1.1.4. Idejna rješenja pretovarnih stanica za svaku predviđenu lokaciju.“

Centar za gospodarenje otpadom (CGO) je sklop međusobno funkcionalno i / ili tehnološki povezanih građevina i uređaja za obradu komunalnog otpada. Dio otpada nastao u blizini dopremat će se izravno u CGO, dok će se otpad iz udaljeni(ji)h dijelova Županije pretovarivati u pretovarnim stanicama (PS). Pretovarna stanica (transfer stanica) je građevina za skladištenje, pripremu i pretovar otpada namijenjenog prijevozu prema mjestu njegove uporabe ili zbrinjavanja. Otpad se u PS dovozi relativno malim vozilima kojima se obavlja i sakupljanje otpada, a onda pretovaruje u veće kontejnere ili na veća vozila i vozi se u CGO. Smisao pretovara je ostvarenje ušteda u troškovima prijevoza otpada i radnog vremena lokalnih sakupljača otpada. Prostornim planom Splitsko – dalmatinske županije (Izmjene i dopune Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije ("Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13) određene su

potencijalne lokacije za izgradnju PS u SDŽ: Trogir, Sinj, Split, Zagvozd i Vrgorac te na otocima Šolta, Brač, Hvar i Vis.

Lokacija za izgradnju ŽCGO u Splitsko – dalmatinskoj županiji (SDŽ, Županija) smještena je na zapadu Županije, u blizini granice sa Šibensko – kninskom županijom što ŽCGO čini prometno udaljenim od najvećeg dijela proizvođača najvećih količina otpada. Potrebu da se otpad iz cijele Županije preveze u ŽCGO prati nastanak novih troškova za sakupljače i prijevoznike otpada, odnosno njihove korisnike. Specifičnosti SDŽ u odnosu na ostale županije su četiri otoka s kojih također otpad dnevno treba biti dopreman u ŽCGO, pri čemu u dodatnim troškovima prijevoza otpada kopnom sudjeluju i troškovi prijevoza otpada brodom.

Zbog izvjesno visokih troškova prijevoza otpada do ŽCGO potrebno je potražiti optimalna rješenja u pogledu prijevozne opreme, prijevoznih putova i tehnologije pretovara otpada kako bi se ovaj, u financijskom i organizacijskom pogledu, zahtjevan dio županijskog sustava gospodarenja otpadom učinio dostupnim njegovim korisnicima. Osim toga, treba provjeriti koncept gospodarenja otpadom na lokalnoj razini kako bi se stekao uvid u kretanje količina otpada kroz vrijeme, odnosno utvrdili potrebni kapaciteti.

Predviđanje troškova transporta otpada iz cijele Županije obuhvaća analizu polaznih podataka o količinama otpada i udaljenostima koju otpad u definiranoj količini treba prevaliti od mjesta sakupljanja do ŽCGO. Usporedbom varijanti troškova izravnog prijevoza manjim komunalnim vozilima do ŽCGO s troškovima prijevoza otpada pretovarenog u PS i prevezenog većim komunalnim vozilima do CGO treba dokazati opravdanost izgradnje PS na pojedinim područjima radi smanjivanja troškova prijevoza. Pritom je potrebno odabrati optimalnu tehnologiju pretovara otpada koja će zadovoljiti i sljedeće dva kriterija: korištenje dostupnih površina predviđenih prostorno – planskom dokumentacijom te poštivanje radnog vremena lokalnih sakupljača otpada. Naime, na dinamiku i dužinu njihovog rada (h) utjecat će već i sama promjena odredišta za istovar sakupljenog otpada pa treba voditi računa da se u PS omogući dovoljna brzina istovara tamo gdje je najveća frekvencija istovara u satu, kao što će to biti slučaj npr. u PS Split. Stoga svaka predviđena lokacija i zahtjevi za pretovar otpada u kontekstu izgradnje pretovarne stanice moraju biti sagledani zasebno i detaljno.

## 1 Održivo gospodarenje otpadom



Slika 1: Splitsko – dalmatinska županija s lokacijom ŽCGO u Općini Lećevica te potencijalnim lokacijama za izgradnju pretovarnih stanica.

Potencijalne lokacije za izgradnju PS određene su prostorno – planskom dokumentacijom te Planovima gospodarenja otpadom Županije, gradova odnosno općina. Pregled prostorno - planske dokumentacije daje se u Tablici 1.

Tablica 1: Pregled prostorno - planske dokumentacije i lokacija predviđenih za gradnju ŽCGO i PS

TERITORIJALNA JEDINICA	PROSTORNI PLAN	PLAN GOSPODARENJA OTPADOM (Datum i mjesto objave)
SPLITSKO - DALMATINSKA ŽUPANIJA	Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13)	Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, 18/08)
SPLIT	Službeni glasnik grada Splita (br. 31-2005.)	Službeni glasnik grada Splita br. 18-2008.
TROGIR	Službeni glasniku grada Trogira (br. 07/08, 09/09, 11/09 i 5/13)	

<b>SINJ</b>	Službeni glasnik grada Sinja { 2/04,2/09,8/09}	Službeni glasnik grada Sinja 2A/09
<b>ZAGVOZD</b>	Službeni glasnik općine Zagvozđ 3/12	Službeni glasnik općine Zagvozđ 3/09
<b>VRGORAC</b>	Vjesnik grada Vrgorca br. 6/09 i 7/10	Vjesnik grada Vrgorca br. 9/08
<b>STARI GRAD</b>	Službeni glasnik grada Starog Hvara br. 4/07, 3/10	Službeni glasnik grada Starog Hvara br. 7/08
<b>PUČIŠĆA</b>	Službeni glasnik općine Pučišća br. 04/09	Službeni glasnik općine Pučišća 06/09
<b>VIS</b>	Službeni glasnik grada Visa br. 1/2010	Službeni glasnik grada Visa 8/10
<b>ŠOLTA</b>	Službeni glasnik općine Šolta br. 6/2006	Službeni glasnik općine Šolta br. 4/2011

## Sakupljanje i odlaganje otpada na odlagališta u Splitsko – dalmatinskoj županiji danas

Sakupljanje, prijevoz i odlaganje komunalnog otpada na području SDŽ obavljaju 24 tvrtke u javnom i privatnom vlasništvu, svaka na određenom/ugovorenom području. Trenutni udio stanovništva obuhvaćenog sustavom organiziranog sakupljanja komunalnog otpada iznosi između 98 i 99 %. Zbrinjavanje neopasnog proizvodnog otpada također provode komunalna poduzeća (javna ili privatna).



Slika 2 Sakupljanje otpada

Na području SDŽ sakupljanje otpada iz domaćinstava obavlja se od jednom do više puta tjedno prema određenom rasporedu ovisno o veličini naselja. Količina otpada značajno poraste ljeti u turistički razvijenim područjima pa se otpad sakuplja i odvozi svakodnevno. Osim iz kućanstava, otpad se prikuplja od gospodarskih subjekata, iz ugostiteljstva i ostalih djelatnosti. Otpad se sakuplja odložen u vrećama, plastičnim kantama ili kontejnerima (domaćinstva i poslovni subjekti). Otpad se prikuplja uobičajenom komunalnom opremom (auto – smećari, auto – podizači, kamioni kiperi i sl.) te se odvozi na neuređena odlagališta otpada.

Za sada se gospodarenje otpadom u SDŽ uglavnom ne obračunava prema stvarno predanoj količini otpada.

Tablica 2: Neuređena odlagališta otpada u SDŽ s pregledom jedinica lokalne samouprave – korisnika odlagališta

Odlagalište	Jedinice lokalne samouprave	Odlagalište	Jedinice lokalne samouprave
Ajdanovac	Vrgorac	Mojanka	Sinj, Dicmo, Hrvace, Trilj, Otok
Borovik	Šolta	Poljanak	Vrlika
Brdo (Košer)	Bol, Milna, Nerežišća,	Prapatna-Sučuraj	Sučuraj

	Postira, Pučišća, Selca, Sutivan i Seget		
Dolci	Stari Grad	Stanisće	Grad Hvar
Karepovac	Split, Kaštela, Solin, Klis, Podstrana, Dugopolje, Omiš, Dugi Rat, Šestanovac, Zadvarje, Muć, Marina, Prgomet, Lećevica, Primorski Dolac and Makarska Rivijera (Makarska, Brela, Baška Voda, Podgora, Tučepi)	Šćeće	Komiža
Kozjačić	Imotski, Cista Provo, Lokvičići, Lovreć, Podbablje, Proložac, Runovići, Zagvozd, Zmijavci	Vučje brdo-Plano	Trogir, Okrug
Kupinovica	Supetar	Wellington	Vis
Mala Prapatna (Prapatno)	Jelsa		

Izgradnja i rad ŽCGO preduvjet su za prestanak korištenja navedenih neuređenih odlagališta na kojima će se pristupiti sanaciji, a potom i zatvaranju.

### Količine otpada

U administrativnom pogledu SDŽ je sastavljena od 16 gradova i 39 općina, ukupno 55 Jedinica lokalne samouprave (JLS). Ove su JLS sa Županijom sklopile *Ugovor o pružanju usluga gospodarenja otpadom u sklopu Regionalnog centra za gospodarenje otpadom u Lećevici*. Tako se u okviru ŽCGO mora se



predvidjeti potreban kapacitet građevina, postrojenja i uređaja koji će zadovoljavati svakodnevne potrebe za obradom i odlaganjem otpada svih administrativnih jedinica tijekom idućih 25 godina. Izdvajanje otpada na mjestu nastanka do danas nije zaživjelo u značajnijoj mjeri, pa se gotovo sva količina sakupljenog i neobrađenog otpada odlaže na odlagališta. Te su količine poznate (neke su izvagane, neke procijenjene) i bit će korištene kao ulazni podaci u daljnjim analizama. Naknadna korekcija količina otpada bit će izvršena kada se utvrdi predviđena dinamika smanjenja količina otpada u JLS i ostatka koji će se otpremati u ŽCGO, na temelju čega će biti utvrđeni konačni kapaciteti.

Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, Zakon) je propisana nadležnost JLS nad organizacijom odvojenog sakupljanja različitih vrsta otpada, kao i kvantitativni ciljevi koji moraju biti dostignuti izdvajanjem pojedinih frakcija otpada pogodnih za oporabu: papir, staklo, metal, plastika, biorazgradivi otpad itd. Odvojeno sakupljanje otpada zahtijeva dodatnu opremu u vidu posuda i vozila za sakupljanje, a za čiju nabavu sredstva zajednički osiguravaju Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU) i JLS. Dostupnost sredstava za nabavu potrebne komunalne opreme trebala bi u značajnoj mjeri ubrzati organizaciju ovih poslova i dostizanje strateških ciljeva u razumnom roku. No, treba uzeti u obzir da za razvoj sustava gospodarenja otpadom nisu dovoljna samo sredstva, nego je potrebna intenzivna edukacija i informiranje stanovništva radi razvoja svijesti, a s tim i potrebe aktivnog sudjelovanja stanovništva u smanjenju količina otpada. Za sve to je potrebno vrijeme.

Tablica 3: Agencija za zaštitu okoliša, Izvješće o komunalnom otpadu za 2012. godinu

Odlagalište	JLS	Broj stanovnika	Ukupno odloženo (t)	Neopasni proizvodni otpad (t)	Komunalni otpad (15 01 i 20), (t)	Miješani komunalni otpad (20 03 01) (t)
Ajdanovac	Vrgorac	6,572	2,968		2,968	2,968
Borovik	Šolta	1,700	1,275		1,275	886
Brdo (Kačer)	Bol, Milna, Nerežišća, Postira, Pučišća, Selca, Sutivan i Seget	14,736	4,902		4,902	4,298
Dolci	Stari Grad	2,781	1,731		1,731	1,731
Karepovac	Split, Kaštela, Solin, Klis, Podstrana, Dugopolje, Omiš, Dugi Rat, Šestanovac, Zadarje, Muć, Marina,	315,633	121,611	1,545	120,067	108,618

	Prgomet, Lečevica, Primorski Dolac i Makarska Rivijera (Makarska, Brela, Baška Voda, Podgora, Tučepi)					
Kozjačić	Imotski, Čista Provo, Lokvičići, Lovreć, Podbablje, Proložac, Runovići, Zagvozđ, Zmijavci	29,739	10,350		10,350	10,300
Kupinovica	Supetar	4,074	10,398		10,398	2,946
Mala Prapatna (Prapatno)	Jelsa	3,582	3,253		3,253	3,253
Mojanka	Sinj, Dismo, Hrvace, Trilj, Otok	45,828	30,724	482	30,242	30,242
Poljanak	Vrlika	2,177	261		261	211
Prapatna-Sučuraj	Sucuraj	463	216		216	216
Stanisće	Grad Hvar	4,251	4,493		4,493	4,193
Ščete	Komiža	1,526	1,334		1,334	1,334
Vučje brdo-Plano	Trogir, Okrug	16,541	21,417	2,945	18,471	17,910
Wellington	Vis	1,934	5,945	1,730	4,215	3,946
<b>Ukupno</b>		<b>451,537</b>	<b>220,878</b>	<b>6,702</b>	<b>214,176</b>	<b>193,352</b>

## Županijski sustav gospodarenja otpadom

Središnje mjesto u županijskom sustavu gospodarenja otpadom zauzima ŽCGO kao mjesto na kojemu će se zaprimati komunalni otpad dopremljen iz cijele Županije, mehaničko – biološki obrađivati te inertizirani/stabilizirani ostatak obrađenog otpada odlagati na uređeno odlagalište. Vrste i količine otpada koje će biti razmatrane tijekom ove analize su sljedeće:

KB	
200301	Miješani komunalni otpad
200201	Biorazgradivi otpad
200302	Otpad s tržnica



190801	Ostaci na sitima i grabljama
190203	Izmiješani otpad sastavljen samo od neopasnog otpada

odnosno, one koje sadrže visoki udio biorazgradivog otpada.

Po izgradnji i puštanju u rad ŽCGO prestat će s radom sva današnja neuređena odlagališta te uslijediti njihova sanacija i zatvaranje. Prostorno – planskom dokumentacijom te Planovima gospodarenja otpadom Županije i JLS predviđa se mogućnost izgradnje pretovarnih stanica okvira lokacija šest današnjih odlagališta otpada te na 3 lokacije izvan odlagališta:

Tablica 4: Predviđene lokacije za izgradnju pretovarnih stanica u SDŽ

	Lokacija	Uz odlagalište		Izvan odlagališta	Mikrolokacija
1	Trogir	Vučje Brdo -Plano	7	Otok Hvar	Tusto Brdo
2	Split	Karepovac	8	Zagvozd	Livodine
3	Sinj	Mojanka	9	Vrgorac	Zavojane
4	Otok Šolta	Borovik			
5	Otok Brač	Brdo – Košer			
6	Otok Vis	Wellington			

Tablica 4.1 Udaljenosti PS do ŽCGO

PS	Udaljenost od ŽCGO, 2 smjera		Udaljenost ukupno km	Prosječna brzina kretanja		Trajanje prijevoza 2 smjera, kopno + more ukupno, h - Jadrolinija	
	Kopno	More		Kopno	More		
Trogir	92	-	92	60 km/90h	-	2	
Sinj	84	-	84			2	
Split	88	-	88			2	
Zagvozd	168	-	168			2	
Vrgorac	230	-	230			3	
Šolta	104	54	158		10 – 12	2 + 2	5

Brač	137	82	219		nM/h odnosno 18,52 km/h	3 + 2	5
Hvar	103	106	209			2 + 4	6
Viš	105	132	237			2 + 8	10

Nova udaljenost JLS od ŽCGO kao novog odredišta za istovar sakupljenog otpada uzrokovala bi određenom broju sakupljača otpada neminovno povećanje troškova prijevoza otpada, kao i produžila vrijeme potrebno za prijevoz do mjesta istovara sakupljenog otpada pa se stoga i predviđa mogućnost prijevoza otpada uz pretovar u veća komunalna vozila.

## **2 Opis lokacija ŽCGO i potencijalnih pretovarnih stanica**

Lokacija ŽCGO-a smještena je u prirodnoj udolini cca 1 km od naselja Kladnjice u općini Lečevica. Odabrana lokacija nalazi se na nadmorskoj visini od oko 470 m, i s dvije strane okružena je brdima čija nadmorska visina se kreće do 550 m. Lokacija se nalazi neposredno uz cestu Lečevica – Unešić, odnosno 10-ak kilometara od naselja Lečevica do kojeg od Splita vodi relativno dobra cesta preko Klisa i Konjskog. Autocesta Zagreb – Split prolazi 10-ak kilometara zračne linije južnije, a na njezin čvor Vučevica predviđeno je spajanje rekonstruirane (dijelom i potpuno nove) ceste preko Lečevice (nešto duže od 18 km).

### **Pretovarna stanica Split, lokacija odlagališta Karepovac**

Prostorno - planskom dokumentacijom grada Splita i SDŽ predviđa se dio postojećeg odlagališta Karepovac, uz njegovu sanaciju, prenamijeniti u pretovarnu stanicu. Lokacija pretovarne stanice Split smještena je u istočnom dijelu Grada Splita u gradskom kotaru Mejaši, a predviđena površina iznosi oko 5.700 m<sup>2</sup>. Udaljenost pretovarne stanice Split i ŽCGO Lečevica iznosi oko 47 km.

Obzirom da je izgradnja pretovarne stanice Split predviđena na lokaciji aktivnog odlagališta Karepovac, već sada postoji pristupna cesta. Kako je ista neadekvatna za tegljače velike nosivosti, lokalna vlast će pristupiti osiguranju adekvatne pristupne prometnice. Predmetna pristupna cesta trasirana je od ulaza na pretovarnu stanicu Split do spoja na D1 (tzv. „Brzu cestu Split – Dugopolje“).



Slika 3: Prikaz šireg područja lokacije predviđene za PS Split



Slika 4: Prikaz rute pristupne ceste od lokacije buduće PS Split do spoja na D1

### **Pretovarna stanica Trogir, lokacija odlagališta Vučje brdo (Plano)**

Lokacija pretovarne stanice smještena je u Planom pokraj Trogira. Prostorno - planskom dokumentacijom grada Trogira i SDŽ predviđa se dio postojećeg odlagališta Vučje brdo-Plano u Trogiru, nakon njegove sanacije, prenamijeniti u pretovarnu stanicu. Do odlagališta se dolazi pristupnom cestom od ŽC6091 u dužini od 2 km. Udaljenost lokacije pretovarne stanice Trogir od ŽCGO Lečevica iznosi oko 46 km. Prikaz lokacije pretovarne stanice Trogir dan je na Slici 4.



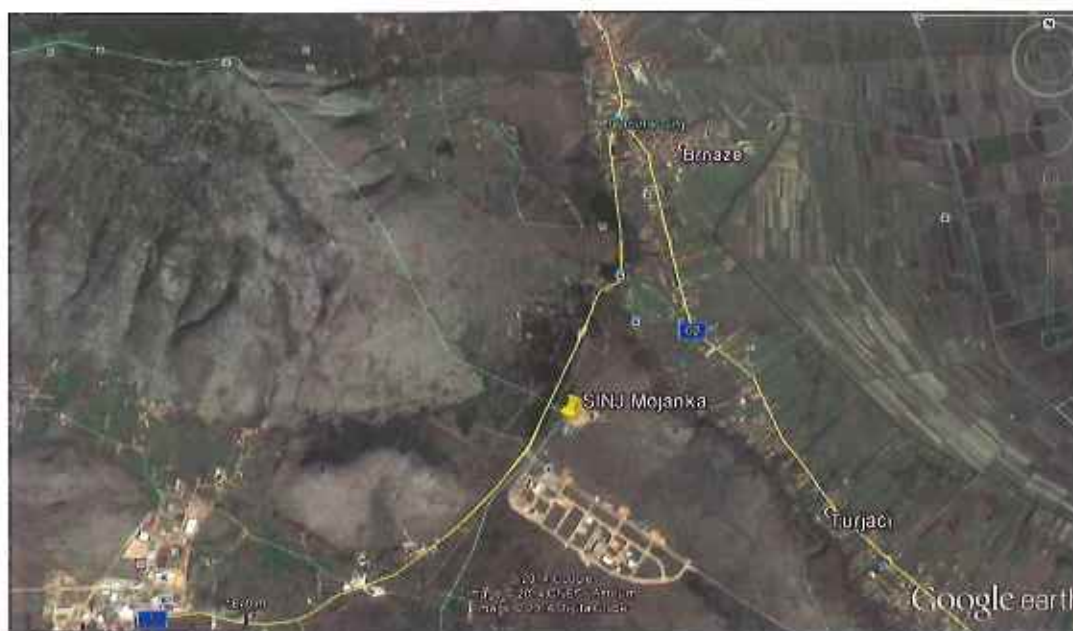
Slika 5: Prikaz šireg područja lokacije predviđene za PS Trogir



## **Pretovarna stanica Sinj, lokacija odlagališta Mojanka**

Lokacija PS Sinj nalazi se na odlagalištu otpada Mojanka. Odlagalište ima priključak na Državnu cestu D1 i kojega je potrebno rekonstruirati kao i izgraditi pristupnu cestu za PS na samom odlagalištu.

Lokacija je određena prostorno - planskom dokumentacijom grada Sinja i SDŽ. PS je smještena na k.č. 1718/5, 1717/6, 2006/11, K.O. Brnaze sve u vlasništvu Grada Sinja. Predviđena površina za izgradnju PS iznosi oko 4.800 m<sup>2</sup>. Udaljenost lokacije od ŽCGO iznosi oko 42 km.



Slika 6: Prilaz šire lokacije predviđene za PS Sinj

## **Pretovarna stanica Zagvozd, lokacija Livodine – Golo Brdo**

Planirana lokacija za izgradnju pretovarne stanice u Općini Zagvozd nalazi se u sjeverozapadnom dijelu buduće poslovne zone Golo Brdo na k.č. 9274/105 i 8634. Lokacija se nalazi uz Županijsku cestu oznake ŽC 6180, od koje je potrebno izgraditi priključak do PS. Udaljenost lokacije od ŽCGO je oko 84 km. Najveći problem oko izgradnje PS u Zagvozdu trenutno predstavlja nemogućnost utvrđivanja vlasnika čestica na kojima je predviđena gradnja PS te posljedično, nemogućnost otkupa zemljišta, a sve iz razloga nepostojanja zemljišnih knjiga za KO Zagvozd pri Općinskom sudu u Imotskom. Ipak, sa Sudom je uspostavljena odlična suradnja te je dogovoreno osnivanje dijela zemljišne knjige za KO

Zagvozd. Uvjet za otvaranje istog postupka, je međutim, postojanje geodetske podloge čija je izrada u tijeku.

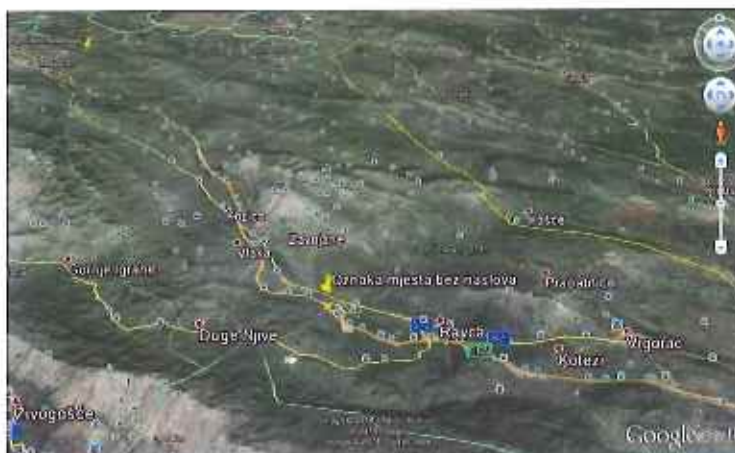


Slika 7: Prikaz šire lokacije predviđene za PS Zagvozd

### **Pretovarna stanica Vrgorac, lokacija Zavojane**

Lokacija PS u Vrgorcu određena je prostorno - planskom dokumentacijom grada Vrgorca i SDŽ. Lokacija planirane PS smještena je u K.O Zavojane na k.č 7150/2. Udaljenost lokacije od ŽCGO iznosi oko 115 km.

Od nerazvrstane ceste (naselje Jurilji) do predviđene lokacije PS izgrađena je pristupna prometnica u dužini cca 500 m i širine 3,5 m.



Slika 8: Prikaz šire lokacije predviđene za PS Vrgorac

### **Pretovarna stanica na otoku Hvaru, Grad Stari Grad, lokacija Tusto Brdo**

Izgradnja PS za otok Hvar u Gradu Starom Gradu na lokaciji Tusto brdo predviđena je prostorno - planskom dokumentacijom grada Starog Hvara i SDŽ, ali ne i njena stvarna mikrolokacija u prostoru. Sama lokacija udaljena je 3 km od grada Stari Grad, a oko 95 km od ŽCGO Lećevica (kopnenim i morskim putem).

Izgradnja pretovarne stanice Hvar predviđena je na čest. zem. 2621/4 i čest. zem. 2556/1, obje Z.U. 6334, K.O. Stari Grad u privatnom vlasništvu. Zbog problema s otkupom privatnog zemljišta, Grad Stari Grad i Županija dogovorile su s trgovačkim društvom VIADUKT d.d koje na istoj lokaciji koristi eksploatacijsko polje (kamenolom) smještanje PS na dijelu ovoga područja, s obzirom da je ono u javnom vlasništvu (radi izbjegavanja otkupa privatnog zemljišta).

Pretovarna stanica Hvar ima pristup na županijsku cestu ŽC6252. Pristupni put imovinsko-pravno vodi se kao opće-narodna imovina. Udaljenost lokacije od luke u Starom Gradu je oko 2,4 km.





## **Pretovarna stanica na otoku Braču, lokacija odlagališta Brdo – Košer, Općina Pučišća**

Izgradnja pretovarne stanice za otok Brač predviđa se u okviru šire lokacije postojećeg odlagališta otpada Brdo – Košer te je predviđena prostorno - planskom dokumentacijom općine Pučišća i SDŽ. Makrolokacija pretovarne stanice Brač predviđena je na čest. zem. 4338/1, čest. zem. 4346 te čest. zem. 4347/2, KO Gornji Humac.

Pretovarna stanica Brač je od spoja na državnu cestu D3 udaljena oko 3 km, cesta je na zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske, nerazvrstana, asfaltirana, širine 3 m. Nakon toga slijedi 950 m nerazvrstane asfaltirane ceste širine 3 m otkupljenog zemljišta, za koju je potrebno donošenje prostorno – planske dokumentacije, s obzirom da postoje dvije mogućnosti, potrebno je donijeti odluku o odabiru trase pristupne prometnice. Pretovarna stanica udaljena je od luke Pučišća 19,4 km, a od ŽGCO Lećevica ukupno oko 107 km (kopnenim i morskim putem).



Slika 10: Prikaz šireg područja lokacije predviđene za PS Brač

### **Pretovarna stanica na otoku Visu, Grad Vis, lokacija odlagališta Wellington**

Izgradnja PS na otoku Visu planirana je u okviru postojećeg odlagališta otpada Wellington na Visu, a predviđena prostorno planskom dokumentacijom grada Visa i SDŽ. Udaljenost PS od grada Visa i luke iznosi oko 3,28 km, a od ŽCGO Lećevica oko 106 km (kopnenim i morskim putem).

Lokacija pretovarne stanice predviđena je na čest. zem. 5360 i čest. zem. 5361, KO Vis.

Pretovarna stanica Vis spojena je s državnom cestom D117 pristupnim putem – nerazvrstanom cestom dužine 800 m. Uređenje ove prometnice predviđeno je u okviru projekta sanacije odlagališta.



Slika 11: Prikaz šireg područja lokacije predviđene za PS Vis

### **Pretovarna stanica na otoku Šolti, lokacija odlagališta Borovik**

Izgradnja pretovarne stanice Šolta predviđena je na lokaciji sadašnjeg odlagališta Borovik. PS Šolta predviđena je prostorno - planskom dokumentacijom općine Šolta i SDŽ, a Općina Šolta ishodila je lokacijsku dozvolu za sanaciju odlagališta Borovik. Lokacija se nalazi na području naselja Grohote. Lokacija pretovarne stanice Šolta udaljena je 3,2 km od luke Rogač, a luka od ŽCGO 64 km (kopnenim i morskim putem). Pretovarna stanica Šolta povezana je s državnom cestom D111 prilaznim putem. Riječ je o nerazvrstanoj cesti duljine 600 m. Zemljište je u vlasništvu općine Šolta.





Slika 12: Prikaz šireg područja lokacije predviđene za PS Šolta

Površine jednog broja čestica predviđenih za izgradnju PS su poznate. Utvrđivanje veličina i oblika preostalih čestica uslijedit će nakon odabira optimalne tehnologije pretovara otpada.

Tablica 5: Prikaz područja/katastarskih čestica po Z.U. i K.O. predviđenih za izgradnju PS

Površina čestica predviđenih za izgradnju PS				
Mjesto	Katastarska oznaka	POVRŠINA PO ČESTICI, m <sup>2</sup>	UKUPNA POVRŠINA MAKROLOKACIJE U OKVIRU KOJE SE PLANIRA IZGRADNJA PS	POVRŠINA MIKROLOKACIJE PREDVIĐENA ZA PS
BRAC	čest. zem. 4347/3 KO Gornji Humac	218.819	246.793 m <sup>2</sup>	Čeka se utvrđivanje potrebe
	čest. zem. 4338/1 KO Gornji Humac	11.152		
	čest. zem. 4346 KO Gornji Humac	16.822		
SINJ	čest. zem. 1718/5, Z.U. 3247, K.O. Brnaze	65.776	148.079 m <sup>2</sup>	4860 m <sup>2</sup> , dimenzije 90mx54m
	čest. zem. 1718/6, Z.U. 3247, K.O. Brnaze	76.060		
	čest. zem. 2006/11, Z.U. 1222, K.O. Brnaze	6.243		
VRGORAC	čest. zem. 7150/2, Z.U. 1030, K.O. Zavojane	808.913	808.913 m <sup>2</sup>	Čeka se utvrđivanje potrebe
ŠOLTA	čest. zem. 5743 K.O. Grohote	6.695	10.895 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>

	čest. zem. 5742, zk. č.z. 3581, Z.U. 1962 KO Grohote	4.200 m <sup>2</sup>		
VIS	čest. zem. 5361, Z.U. 5905, K.O. Vis	1.816	5.923 m <sup>2</sup>	Čeka se utvrđivanje potrebe
	čest. zem. 5360, Z.U. 5905, K.O. Vis	4.107		
TROGIR	-	-	-	Čeka se utvrđivanje potrebe
SPLIT	-	-	5.700 m <sup>2</sup>	5.700 m2
ZAGVOZD	čest. zem.9274/105 K.O. Zagvozd	5.000	5.417 m <sup>2</sup>	Čeka se utvrđivanje potrebe
	čest. zem. 8634 K.O. Zagvoz	417		
STARI GRAD	čest. zem. 2621/4 Z.U. 6334, K.O. STARI GRAD	Odustalo se od korištenja ovih čestica	9.277 m2	Čeka se utvrđivanje potrebe
	čest. zem. 2556/1, Z.U. 6334, K.O. STARI GRAD			
	Postignut dogovor s tvrtkom VIADUKT d.d. korištenju potrebne površine za PS			

### 3 Polazišta za izradu analiza

#### 3.1 Gravitacijska područja - teritorijalni obuhvat JLS koje gravitiraju budućim PS

Pretpostavlja se da se područja sakupljanja otpada ubuduće neće mijenjati te da će se promijeniti samo odredište za istovar otpada. Dio sakupljača sakuplja otpad iz više JLS tijekom kampanje, dok drugi dio sakuplja samo s područja jedne JLS. Zbog pojednostavljenja postupka izračuna udaljenosti od JLS do PS / ŽCGO, uzima se da je krajnja točka sakupljanja otpada odlagalište gdje se danas obavlja istovar (u slučaju kada jedan sakupljač opslužuje više JLS u nizu) ili, središte mjesta ukoliko se radi o sakupljanju otpada u samo jednoj JLS (prikaz u Tablici 6). Od tih se točaka računa nova udaljenost i novi trošak prijevoza do mjesta istovara otpada, PS odnosno ŽCGO.

Tablica 6: Gravitacijska područja – komunalne tvrtke / JLS kao budući korisnici PS

Komunalna tvrtka	Područje obuhvaćeno sakupljanjem otpada – JLS	Današnje odredište za istovar sakupljenog otpada - odlagalište	Točka u kojoj nastaju novi troškovi za JLS (radi izračuna)	Buduće odredište – potencijalna lokacija PS = gravitacijsko područje PS
Čistoća otinske krajine d.o.o.	Hrvace, Sinj, Otok, Dlcmo, Trilj	SINJ, Mojanka	SINJ, Mojanka	SINJ, Mojanka
Eko Vrljka d.o.o. Vrljka Grad Imotski	Vrljka Imotski	VRLIKA, Poljanak	VRLIKA, Poljanak	
Topana Imotski d.o.o.	Čista Provo, Lovroć, Lokvičići, Proložac, Podbablje, Zmijavci, Runovići, Zagvozd	IMOTSKI, Kozjačić	IMOTSKI, Kozjačić	ZAGVOZD Livodine
Greben Brela d.o.o.	Brela	SPLIT, Karepovac TROGIR, Vučje Brdo	Brela	
Gradina Baška Voda d.o.o.	Baška Voda		Baška Voda	
Makarski komunalac d.o.o.	Makarska		Makarska	
Tučepi d.o.o.	Tučepi		Tučepi	
Podgora Čistoća d.o.o.	Podgora		Podgora	
Komunalno održavanje d.o.o. Gradac	Gradac	PLOČE, Lovorik (DNŽ)	Gradac	VRGORAC, Zavojane
Komunalno d.o.o. Vrgorac	Vrgorac	VRGORAC, Ajdanovac	VRGORAC, Ajdanovac	
Čistoća d.o.o. Split	Split, Solin, Podstrana, Klis, Kaštela, Dugopolje	SPLIT, Karepovac	Split SPLIT, Karepovac	SPLIT, Karepovac
Peovica d.o.o. Omiš	Dugi Rat, Omiš, Zadvarje, Šestanovac		Omiš, Zadvarje	
Općina Marina	Marina	TROGIR, Vučje Brdo	Marina	TROGIR, Vučje Brdo
Michieli – Tomić d.o.o.	Seget	SPLIT, Karepovac	Seget	
Michieli – Tomić d.o.o.	Okrug		Okrug	
Trogir Holding d.o.o.	Trogir	TROGIR, Vučje Brdo	Trogir	
Komunalno Bašljica	Šolta	ŠOLTA, Borovik	ŠOLTA, Borovik	ŠOLTA



d.o.o.				Borovik
Gradina d.o.o.	Vis	VIS, Wellington	VIS, Wellington	VIS, Wellington
Nautički centar Komiža	Komiža	KOMIŽA, Šćeće	KOMIŽA, Šćeće	
Michlelj – Tomić d.o.o.	Pučišća, Nerežišća, Selca, Bol, Sutivan, Postira, Milna	BRAČ, Brdo Košer	BRAČ, Brdo Košer	BRAČ, Brdo Košer
Komunalno društvo d.o.o. Supetar	Supetar	SUPETAR, Kupinovica	SUPETAR, Kupinovica	
Komunalno Stari Grad d.o.o.	Stari Grad	STARI GRAD, Dolci	STARI GRAD, Dolci	STARI GRAD, Tusto Brdo
Komunalno Hvar d.o.o.	Hvar	HVAR, Stanišće	HVAR, Stanišće	
Komunalno Jelsa d.o.o.	Jelsa	JELSA, Prapatna	JELSA, Prapatna	
Općina Sućuraj	Sućuraj	SUĆURAJ, Mala Prapatna	SUĆURAJ, Mala Prapatna	

### 3.2 Količine otpada gravitacijskih područja i potencijalni godišnji kapacitet PS

Podaci o količini sakupljenog i odloženog miješanog komunalnog otpada u 2013. godini prikupljeni su od sakupljača otpada i grupirani prema gravitacijskim područjima PS iz prethodnog prikaza:

Tablica 7: Količina otpada u gravitacijskim područjima PS (t/god) prema podacima komunalnih tvrtki za 2013. g.

PS	Komunalni otpad, t	
	8 pretovarnih stanica	9 pretovarnih stanica
SPLIT	100.000	100.000
ZAGVOZD	28.000	22.500
VRGORAC		5.500
TROGIR	15.000	15.000
SINJ	26.000	26.000
HVAR	9.500	9.500
BRAČ	8.000	8.000
VIS	4.600	4.600
ŠOLTA	900	900
<b>Ukupno</b>	<b>192.000</b>	<b>192.000</b>
<b>CGO</b>	<b>1.020</b>	<b>1.020</b>

### 3.3 Izravni prijevoz iz JLS u ŽCGO

Zbog manje udaljenosti JLS od ŽCGO nego od eventualnih PS, nekoliko komunalnih tvrtki će otpad dovoziti izravno u ŽCGO i te količine otpada neće dalje biti razmatrane:

Sakupljač	JLS
Općina Muć	Muć
Eko-Zagora d.o.o.	Lečevica
Adriatic – Blizna d.o.o.	Prgomet
Eko – tim d.o.o.	Primorski Dolac



## 4 Analiza transportnih putova od pretovarnih stanica do ŽCGO s prijedlogom odabira optimalnih rješenja



Slika 13: Prikaz cestovne mreže u Splitsko-Dalmatinskoj županiji

Za prijevoz otpada od definiranih lokacija pretovarnih stanica do ŽCGO koristila bi se postojeća cestovna prometna mreža s naglaskom na korištenje cesta visoke razine uslužnosti (autoceste i državne ceste) te izbjegavanje prolaska kamiona s otpadom kroz središta gradova i naselja. Prijevoz otpada s otoka obavljat će se brodom preko Gradske luke Split te Gata Svetog Jurja u Kaštel Sućurcu.

### 4.1 Prijevoz otpada kopnom

S obzirom na količinu otpada i troškove transporta, lako je predvidjeti da će troškovi prijevoza biti izuzetno visoki pa treba predvidjeti korištenje maksimalno dopuštene cestovne bruto nosivosti vozila od 40 t jer će ona omogućiti prijevoz najveće neto mase otpada (t). Osim toga, moraju se razmatrati one transportne rute kojima će biti optimalno prevoziti ovu vrstu i količinu tereta, ali u ovisnosti o sezonskim uvjetima, karakteristikama cesta i konfiguraciji terena, svemu što će utjecati na sigurnost prijevoza te potrošnju goriva, guma i dr.

Od većine PS vodi više prihvatljivih transportnih ruta do ŽCGO i one su analizirane prema transportnim parametrima: duljina puta u kilometrima (km), vrijeme prijevoza u satima (h, min), utrošak goriva (prijeđeni put x cijena), cestarina. Provedene analize uključile su i razmatranje stanja prometnica kod kopnenog prijevoza u različitim vremenskim uvjetima pa su temeljem svih podataka predložene najpovoljnije rute.

Korišteni su sljedeći parametri i njihove vrijednosti su iskazane u €:

	Cijena uključuje PDV, €	Izvor podataka, rujna 2014.
<b>Gorivo - dizel</b>	1,34	Cjenik INA
<b>Gorivo – plin</b>	0,37	Cjenik INA
<b>Cestarina</b>	<a href="http://www.hac.hr/cestarina/cjenik/zagreb-split-dubrovnik">http://www.hac.hr/cestarina/cjenik/zagreb-split-dubrovnik</a>	Cjenik HAC

Pri odabiru optimalnog pogonskog goriva vodilo se računa o cijeni goriva, tehničkim specifikacijama kamiona, maksimalnoj nosivosti te konfiguraciji terena i stanju prometnica. Prometnice su dijelom najviše kategorije (autocesta), a dijelom vrlo zahtjevne. Naime, ŽCGO je smješten na nadmorskoj visini od oko 470 m pa su dijelovi trase strmi, a ceste uske i zavojite. Često je slična situacija i na prometnicama koje vode do PS. Prosječnu potrošnju goriva je, zbog specifičnih uvjeta vožnje na pojedinim dionicama teško precizirati pa ista može varirati i do 10 l / 100 km pošto prosječna potrošnja ovisi o terenu, teretu, vozaču i uvjetima na cesti. U konkretnom slučaju, obzirom da će se prijevoz odvijati uz lokalno zahtjevne uvjete (uzbrdice, uske i zavojite ceste) te činjenici da će tegljači jedan dio vremena raditi na mjestu i ukrcavati teret, može se očekivati povećana potrošnja goriva.

Iako cijenom povoljniji, plin se u daljnjim analizama pokazao kao lošije rješenje. Naime, utvrđeno je da tegljači koji prevoze teret od 40 t uz plin kao pogonsko gorivo ne mogu postići zadovoljavajuću snagu motora i da bi to za posljedicu imalo veliku potrošnju goriva i visoke troškove održavanja zbog velikog opterećenja kamiona.

Sagledavajući sve okolnosti, kao najpovoljnije pogonsko gorivo odabrano je dizel gorivo.

Kako najbolje prometne uvjete i sigurnost vozila i tereta pruža auto-cesta, ovoj je prometnici dana prednost u odnosu na ostale (uske, zavojite, strmi usponi, nizbrdice), iako su prikazani troškovi takve rute viši za iznos cestarine.

### Prijevozne rute od PS SPLIT – ŽCGO



Slika 14: Ruta 1



Slika 15: Ruta 2



Slika 16: Ruta 2

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO 2 smjera
1	Zbora N. Garde-D1-A1 (izlaz Vučevica)-ŽC6115-ZC6098	44	00:53	41,32	3,82	45,14
2	Zbora N. garde-ŽC6137-DC8- ŽC6098	40	01:07	37,58	-	37,58
3	Zbora N. Garde-ŽC 6253- DC511-ŽC6115-ŽC6098	36	01:02	33,82	-	33,82

Kao najbrža i optimalna, utvrđena je ruta pod brojem 1, koja ide preko Autoceste A1. Ostale rute su odbačene za kamione nosivosti 40 t kao manje adekvatne, dobrim dijelom i zbog čestih poledica tijekom zime na npr. dionici Klis – Konjsko.



## Prijevozne rute od PS TROGIR - ŽCGO



Slika 17; Ruta 1



Slika 18; Ruta 2



Slika 19: Ruta 3

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Dužina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	Od odlagališta Plano do ŽC6091 do ŽC6112 do čvora Prigomet do Čvora Vučevica na ŽC 6115 do ŽC6098 do Kladnjica	46	1:00	22,69	3,84	26,53
2	Od odlagališta Plano do ŽC6091 do D8 do K.stari do ŽC6098 do Kladnjica	36	00:55	17,76	0	17,76
3	Od odlagališta Plano do ŽC6091 do ŽC6112 do	30	00:45	14,80	0	14,80

Kao optimalna ruta utvrđena je ruta pod brojem 1, koja ide preko Autoceste A1. Ostale rute su odbačene u slučaju kamiona nosivosti 40 t kao manje adekvatne zbog manje širine i zavojitosti, uz moguće poledice tijekom zime.

### Prijevozne rute od PS SINJ - ŽCGO



Slika 20: Ruta 1



Slika 21: Ruta 2

#### Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	Od odlagališta Mojanka ulaz do D1 do ulaz A1 do izlaz A1 Vučevica na ŽC 6115 do ŽC 6098 do Kladnjice	42	0:54	41,44	3,84	45,28
2	Od odlagališta Mojanka na D1 do Grlo na ŽC 6115 do Lečevica na ŽC 6098 do Kladnjice	41	0:57	40,46	0	40,46

Kao optimalna ruta utvrđena je ruta pod brojem 1, koja ide preko Autoceste A1. Ostale rute odbačene su iz sličnih razloga kao ranije.

## Prijevozne rute od PS ZAGVOZD - ŽCGO



Slika 22: Ruta 1



Slika 23: Ruta 2

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer.	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	Od lokacije Ps Zagvozdo Golo brdo do A1 do izlaz Vučevica do 6115 do 6098 do Kladnjice	84	1:15	82,88	17,02	99,90
2	Od lokacije PS Zagvozdo Golo Brdo do D62 do Koprivno na ŽC511 do Konjsko na ŽC6115 do Lečevica na ŽC6098 DO Kladnjice	84	1:60	82,88	-	82,88



Kao najbrža i optimalna ruta utvrđena je ruta pod brojem 1, koja ide preko Autoceste A1.

### Prijevozne rute od PS VRGORAC - ŽCGO



Slika 24: Ruta 1



Slika 25: Ruta 2



Slika 26: Ruta 3

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevozna ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1 Bisko	Nerazvrstana cesta (naselje Jurilj) do Zavojane na cestu br.D 62 do D511 do D 6115 do D 6098 do Kladnjica	112	2:30	110,52	-	<b>110,52</b>
2 Autocesta	Nerazvrstana cesta (naselje Jurilj) do Zavojane na drž.cstu 62 do A1 izlaz Vučevica na ŽC 6098 do Kladnjice	115	1:30	113,48	28,19	<b>141,67</b>
3 Makarska	Nerazvrstana cesta (naselje Jurilj) do zavojane na D512 do D8 do D1 do 6115 do 6098 do Kladnjica	128	1:15	126,30	-	<b>126,30</b>

Kao optimalna ruta utvrđena je ruta pod brojem 1, koja ide preko Autoceste A1.

## Prijevozne rute od Gata Svetog Jurja u Kaštel Sućurcu – ŽCGO Lećevica



Slika 27: Ruta 1



Slika 28: Ruta 2



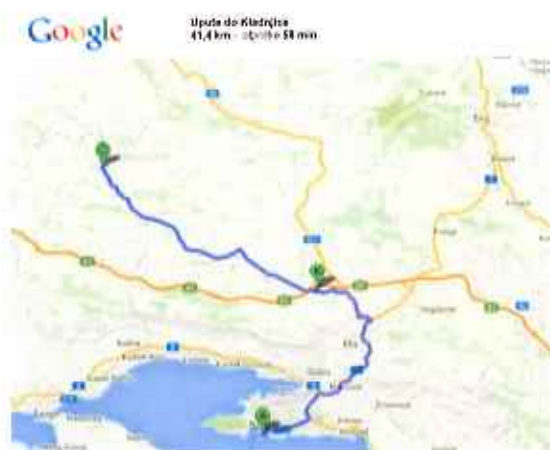
Slika 29: Ruta 3

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	Ul. Franje Tuđmana-Ul. Ivana Pavla II- ŽC6098	31 km	00:40	29,12	-	29,12
2	ŽC 6137-Putaljski Put-DC8— Ul.Zbora narodne garde- D1- D511-ŽC6115-ŽC6098	41 km	00:56	38,60	-	38,60
3	ŽC6137-Putaljski Put-D8-D1- A1-ŽC6115-ŽC6098	49 km	00:56	46,04	3,84	49,88

Kao najbrža i optimalna ruta utvrđena je ruta pod brojem 1, koja ide preko Autoceste A1. Ostale prometnice karakteriziraju strmi usponi, zavoji i druge teškoće.

### Trajektna luka Split – ŽCGO



Slika 30: Ruta 1



Prijevozna ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1.	Od trajektna luke Split do poljičke ceste do D8 do Drniš - Klis do ŽC6115 do ŽC6098 do Kladnjica	42 km	01:00	39,00	-	39,00
2.	Od trajektna luke Split do Poljičke ceste do D8 do D1 do ulaz A1 Dugopolje do izlaz A1 Vučevica do ŽC6115 do ŽC6098 do Kladnjica	48,8 km	00:54	46,00	3,84	49,84

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)



Slika 31: Ruta 2

Optimalna ruta je kao i u slučaju PS Split ona koja ide preko A1.

Tablica 8: Sumarni prikaz predloženih optimalnih ruta za prijevoz otpada pristiglog brodom na kopno

	Optimalna ruta	Udaljenost 2 smjera, km	Trošak puta, €	Cestarina, €	Ukupno, €
			Diesel		
Gat Sv. Jurja, Kaštel Sućurac	ŽC6137-D8-D1-A1-ŽC6155-ŽC6098	98	46,04	3,84	49,88

- ŽCGO					
SPLIT, Gradska luka – ŽCGO	Zbora N. Garde-D1-A1 (izlaz Vučevica)- ŽC6115-ZC6098	88	45,14	3,84	48,98

### Prijevozne rute od PS ŠOLTA do trajektne luke ROGAČ



Slika 32: Ruta 1

### Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	D111-D112	3,2	00:06	3,04	-	3,04

Od PS Šolta do luke Rogač postoji samo jedna ruta te je ista prikazana.

## Prijevozne rute od PS BRAČ do trajektne luke PUČIŠĆA



Slika 33: Ruta 1

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	D113	19,4	00:27	18,22	-	18,22

Od PS Brač do luke Pučišća postoji samo jedna ruta te je ista prikazana.

## Prijevozne rute od PS HVAR (STARI GRAD) do trajektne luke STARI GRAD



Slika 34: Ruta 1

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	ŽC6252 -D116	2,4	00:05	2,25	-	2,25

Od PS Hvar do luke Stari Grad postoji samo jedna ruta te je ista prikazana.

### Prijevozne rute od PS VIS do trajektne luke VIS



Slika 35: Ruta 1

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen)

Prijevoz na ruta br.	Opis prijevozne rute	Duljina puta (km)	Vrijeme puta (h) 1 smjer	Trošak puta (€)		
				Gorivo (€) 2 smjera	Cestarina (€) 2 smjera	UKUPNO
1	Nerazvrstana cesta-LC6213-DC117-Dubrovačka	3,28	00:07	3,07	-	3,07

Od PS Vis do luke Vis postoji samo jedna ruta te je ista prikazana.



## Predložene optimalne rute prijevoza otpada kopnom od PS do ŽCGO

Temeljem provedene višekriterijske analize mogućih ruta daje se prijedlog optimalnih ruta prema prikazu u Tablici 9.

Tablica 9: Prikaz predloženih optimalnih kopnenih ruta

PS	Prijedlog optimalne rute	Udaljenost 2 smjera, km	Trošak puta, (€)	Vrijeme za 2 smjera, h
			Diesel	
SPLIT	Zbora N. Garde-D1-A1 (izlaz Vučevica)- ŽC6115-ZC6098	88	45,14	1:46
TROGIR	Od odlagališta plano do ŽC6091 do ŽC6112 do čvora Prgomet do Čvora Vučevica na ŽC 6115 do ŽC6098 do Kladnjica	92	26,53	2:00
SINJ	Od odlagališta Mojanka ulaz do D1 do ulaz A1 do izlaz A1 Vučevica na ŽC 6115 do ŽC 6098 do Kladnjice	84	45,28	1:48
ZAGVOZD	Od lokacije Ps Zagvozd Golo brdo do A1 do izlaz Vučevica do 6115 do 6098 do Kladnjice	168	99,90	2:30
VRGORAC	Nerazvrstana cesta (naselje Jurilj) do Zavojane na drž.cstu 62 do A1 izlaz Vučevica na ŽC 6098 do Kladnjice	230	141,67	3:00
GAT SVETOG JURJA, KAŠTEL SUĆURAC	ŽC6137-Putaljski Put-D8-D1-A1-ŽC6115- ŽC6098	98	49,88	1:52
TRAJEKTN LUKA SPLIT	Od trajektno luke Split do Poljičke ceste do D8 do D1 do ulaz A1 Dugopolje do izlaz A1 Vučevica do ŽC6115 do ŽC 6098 do Kladnjica	48,8	49,84	1:48
ŠOLTA (Sv. Juraj →)	D111-D112	6,4	3,04	0:12 + 1:52
HVAR (Sv. Juraj →)	ŽC6252 -D116	4,8	2,25	0:10+1:52
VIS (Sv. Juraj →)	Nerazvrstana cesta-LC6213-DC117- Dubrovačka	6,56	3,07	0:14 + 1:52
BRAČ (Sv. Juraj →)	D113	38,8	18,22	0:54 + 1:52

Predložene optimalne rute su najčešće i najskuplje ukoliko se promatraju troškovi puta, zbog plaćanja cestarine. Visina cestarine je računata s godišnjim popustom za 3. i 4. skupinu vozila putem ENC trajnog naloga. Korištenjem autoceste izbjegle bi se dionice na kojima bi sigurnost vozila mogla biti ugrožena (npr. Klis – Konjsko), ili ostvareni viši troškovi pogona i održavanja kamiona.

## 4.2 Prijevoz otpada brodom s otoka

Budući da se dio ukupnog otpada treba dnevno prevoziti s četiri otoka splitskog okruženja, u tu svrhu je pored cestovnog (kopnenog) neophodno koristiti i prijevoz brodom. Prijevoz otpada brodom s otoka na kopno moguće je obavljati na dva načina: redovnom linijom prijevoznika Jadrolinija (društvo za linijski pomorski prijevoz putnika i tereta) po uhdanom plovidbenom redu ili angažiranjem zasebnog broda koji će otpad prevoziti prema stvarnim dnevnim potrebama u sezoni i izvan nje. U ovom drugom slučaju postoji mogućnost korištenja vlastitog broda, ili mogućnost najma tuđeg broda u količini utvrđenoj prema stvarnim dnevnim potrebama. Ovakva opcija nudi fleksibilnije uvjete prijevoza otpada, što je naročito važno ljeti zbog značajnog povećanja količina otpada i potrebe učestalije zamjene prazno za puno. Osim prilagodljivosti dnevnog radnog vremena broda potrebama županijske komunalne tvrtke koja obavlja prijevoz otpada, bitno je i zadržavanje na poslovima prekrcaja kamiona s broda na kopno i obrnuto.

Prijevozna oprema po bruto nosivosti od 40 t i gabaritima sklopa vozila (do 18 m x 2,3 m) uklapa se u mogućnosti trajekata Jadrolinije; za posebnu prijevoznju liniju nude se brodovi bruto nosivosti 180 t koji mogu odjednom zaprimiti neto  $4 \times 20 \text{ t} = 80 \text{ t}$  otpada u poluprikolicama ili kontejnerima. U slučaju poluprikolica kao prijevozne opreme ne predviđa se prijevoz tegljača zbog uštede prostora na brodu u korist tereta, nego njihov rad na obalama – iskrcaj i ukrcaj poluprikolica i odvoz na odredišta, ali i zbog racionalizacije ukupno potrebnog broja tegljača u sustavu.

Bitan faktor u razmatranju prijevoza otpada s otoka je vrijeme potrebno za zamjenu pune prijevozne opreme praznom, koja mora biti usklađena s potrebama lokalnih sakupljača otpada (odnosno dnevnom dinamikom istovara sakupljenog otpada). Fiksni plovidbeni red Jadrolinije bi mogao biti ograničavajući čimbenik, naročito ljeti, s obzirom da bi mogao izravno utjecati na organizaciju radnog vremena i lokalnih sakupljača i prijevoznika otpada do ŽCGO.

U svakom slučaju razmatranje troškova prijevoza otpada s otoka mora biti stalno aktualno kako bi se u određenim razdobljima određivale optimalne opcije ili kombinacije opcija.

Udaljenosti i vrijeme potrebno za prijevoz brodom (dva smjera)

	More (km), dva smjera	
	Gat Sv. Jurja dva smjera, h	Gradska luka Split dva smjera, h
Šolta	54 km, 3 h	42 km, 1,5 h
Supetar	82 km, 2,5 h	62 km, 1 h 45 min
Pučića	82 km, 4 h 40 min	-
Stari Grad	106 km, 6 h	86 km, 4 h
Vis	132 km, 7, 5 h	120 km, 6,5 h

### Varijanta 1 – Jadrolinija

Prikaz transportnih parametara (PDV uključen), izvor podataka: [www.jadrolinija.hr](http://www.jadrolinija.hr)

	Cjenik Jadrolinija, kn/t bruto nosivosti kamiona	
	1.6. – 30.9.	1.10. – 31.5.
PS ŠOLTA	60,00	50,00
PS BRAČ	60,00	50,00
PS HVAR	86,00	72,00
PS VIS	105,00	88,00

Tablica 10: Pregled cijena povratne plovidbe vozila bruto nosivosti 40 t, cijene sadrže PDV

Pojedinačna povratna plovidba na relaciji	SPLIT-SUPETAR- SPLIT		SPLIT SPLIT-STARI GRAD-SPLIT		SPLIT-VIS- SPLIT		SPLIT-ROGAČ- SPLIT	
	kn	€	kn	€	kn	€	kn	€
JADROLINIJA OD 30.05. - 28.09. 2014.	4.800,00	632,00	6.880,00	905,00	8.400,00	1.105,00	4.800,00	632,00
JADROLINIJA OD 1.10. 2013- 1.6.2014.	4.000,00	526,00	5.760,00	750,00	7.040,00	926,00	4.000,00	526,00

Prijevozne tarife razlikuju se ljeti (skuplje) i zimi (jeftinije), a za vozila sa sjedištem na otocima obračunava se pola tarife. Primjenu ove mogućnosti treba razmotriti i u slučaju prijevoza otpada iz PS u ŽCGO.

### Varijanta 2 – najam broda

Brodari Tanker d.d. i Obalna plovidba d.o.o. ponudili su izravne plovidbe (linije, ture) uz sljedeće vozarine:

Tablica 11: Pregled cijena izravne brodske linije za pojedinačnu povratnu turu za neto do 80 t otpada, € bez PDV-a

	Ponude za najam broda			
Odredište: Gat Svetog Jurja, Kaštel Sućurac	Tanker d.d.		Obalna plovidba d.o.o.	
Polazište otok - luka	kn/turi	€/turi	kn/turi	€/turi
Šolta - Rogač	11.000	1.447	11.500	1.513
Brač - Pučišća	16.000	2.105	13.000	1.711
Hvar - Stari Grad	15.000	1.974	13.500	1.776
Vis - Vis	18.000	2.368	15.500	2.040
Brač - Supetar	12.000	1.579	12.000	1.579

Oba brodara su ponudila i kružne plovidbe (linije, ture) uz sljedeće vozarine:

1. Tanker d.d.: cijena za više otoka se formira tako da se najdulja relacija uvećava za 50% vrijednosti vozarine II, III ili IV otoka. (npr. vozarina za kružnu liniju za sva 4 otoka iznosi 39.000 kuna bez PDV-a)
2. Obalna plovidba d.d.: vrijednost osnovne vozarine ostaje ista, s time što se za svaku sljedeću luku ticanja na kružnom putovanju vozarina povećava za 15% vrijednosti vozarine najdalje luke odredišta na putovanju. (npr. vozarina za kružnu liniju za sva 4 otoka iznosi 22.475 kuna bez PDV-a).



<b>Odredište: Gat Svetog Jurja, Kaštel Sućurac</b>	<b>Obalna plovidba d.o.o.</b>	
<b>Polazište - luka</b>	<b>kn/turi</b>	<b>€/turi</b>
Kaštel Sućurac – Pučišća – Šolta – Kaštel Sućurac	18.687,00	2.458,00
Kaštel Sućurac – Pučišća – Šupetar – Šolta – Kaštel Sućurac	20.637,00	2.715,00
Kaštel Sućurac – Hvar – Vis – Kaštel Sućurac	22.281,00	2.931,00

U daljnjim razmatranjima korištene su niže cijene iz ponude tvrtke Obalna plovidba d.o.o. Prijevozne linije formirane su prema količini otpada/mjesečno i sličnosti relacija: jedna linija za prijevoz otpada s otoka Brača i Šolte, a druga s otoka Hvara i Visa te izračunati udjeli troškova prijevoza za svaki otok. Prikazane cijene sadrže PDV:

Mjesec	Broj odvoza tjedno po mjesecu	
	Hvar- Vis	Brač-Šolta
1.	3	3
2.	3	3
3.	3,48	3,48
4.	4,08	4,08
5.	4,83	4,83
6.	6	6
7.	10,08	10,08
8.	10,86	10,86
9.	7,05	7,05
10.	4,59	4,59
11.	3,3	3,3
12.	3,6	3,6
<b>Ukupno tjednih odvoza</b>	<b>63,87</b>	<b>63,87</b>
<b>Ukupno odvoza / mjesecu (x 4 tjedna)</b>	<b>255,48</b>	<b>255,48</b>

	€/turi 2.932	€/turi 2.459
Godišnji trošak prijevoza brodom	749.067,36	628.225,3
<b>Ukupno €</b>	<b>1.377.292</b>	

Troškovi prijevoza brodom prema udjelima za otoke:

	t/god	Udio, €/god
ŠOLTA	893	52.971
BRAČ	8.093	480.057
HVAR	9.548	566.363
VIS	4.685	277.902
<b>Ukupno</b>	<b>23.219</b>	<b>1.377.292</b>

Prednost prijevoza zasebnim brodom u odnosu na prijevoz trajektom je u tome što se brodom ne moraju prevoziti tegljači: tegljači s kopna (otoku ili obali) preuzimaju transportnu opremu s broda i obavljaju zamjenu puno za prazno. Kod prijevoza Jadrolinijom cijena prijevoza se obračunava prema bruto nosivosti vozila, dakle, s tegljačem.

### **Varijanta 3 - Vlastiti brod**

Od tvrtke Brodosplit d.o.o. zatražena je informativna ponuda o visini investicije za izgradnju novog broda bruto nosivosti 180 t, a od tvrtke Tanker d.o.o. je dobivena informacija o cijeni upravljanja brodom:

	Bruto nosivost broda 180 t
Nabavna cijena (ponuda Brodosplit d.d., bez PDV-a)	4.000.000 €
Upravljanje brodom (ponuda Tanker d.d.), uključuje tehnički, crew (posada) i financijski management	200 €/dnevno
Svi ostali operativni troškovi komercijalnog upravljanja teretom: obveza naručitelja je komercijalno upravljanje brodom	Na teret vlasnika

Trenutno ne posjedujemo više podataka o troškovima upravljanja vlastitim brodom pa ova opcija nije dalje razmatrana.

## 5 Transportna oprema za prijevoz otpada od pretovarnih stanica do ŽCGO



### 5.1 Transportna oprema

Prijevoz otpada moguće je obavljati različitom prijevoznom opremom, ali je zbog količine tereta i udaljenosti naglasak na potrebi korištenja maksimalno dopuštene cestovne bruto nosivosti od 40 t. Transportna oprema se sastoji od vučnog vozila i poluprikolice ili od kamiona s navlakačem i prikolicom i „rolo“ kontejnera.

Poluprikolice se prema načinu utovara i istovara dijele na one s:

- tehnologijom pomičnog poda – gornji dio je potpuno otvoren radi utovara otpada, a kod prijevoza se pokriva ceradom; utovar i istovar vrši se čeličnom podnicom od metalnih šipki; nema zbijanja otpada;



- tehnologijom potisne ploče – osim otvora koji se privremeno otvara u vrijeme utovara, a potom zatvara, sanduk je potpuno zatvoren. Otpad se zbija hidrauličnim cilindrom s potisnom pločom, a pražnjenje poluprikolice vrši se istom potisnom pločom;

Rolo kontejneri su zatvoreni sanduci; donja polovica stražnje stranice (stražnja vrata) privremeno se otvara radi utovara otpada zbijenog pomoću klip stacionarne preše. Kontejner se prazni s kamiona kroz stražnja vrata (gravitacijski) prilikom dizanja kontejnera s pomoću hidrauličnog klipa.

Navedena prijevozna oprema standardna je oprema koja se u raznim kombinacijama koristi u zemljama s razvijenim sustavom prijevoza na velike udaljenosti.

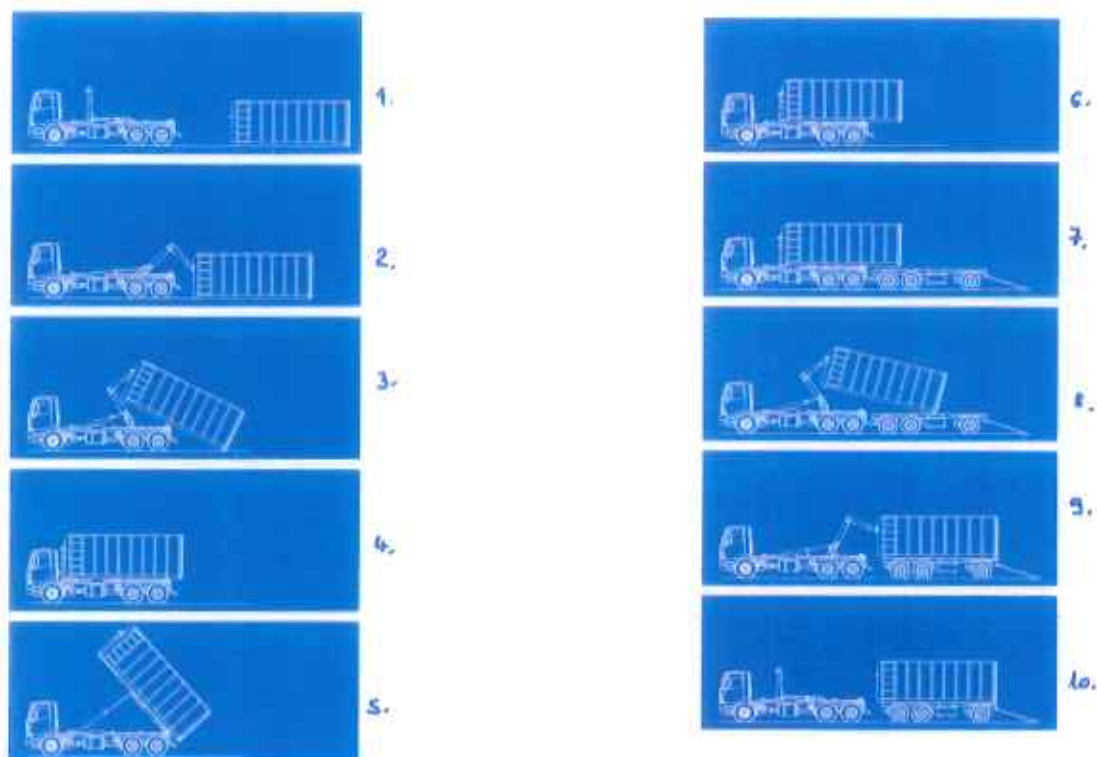
Tablica 12: Prikaz tehničkih značajki standardne prijevozne opreme

Tehničke značajke	1 POLUPRIKOLICA S POMIČNIM PODOM (nezbijeni otpad)	1 POLUPRIKOLICA S POTISNOM PLOČOM (zbijeni otpad)	1 ROLO KONTEJNER (zbijeni otpad)
Korisna (neto) nosivost (kg)	13.500 - 18.000	20.000	10.000
Ukupna dužina sklopa vozila s tegljačem/kamionom (m)	16,1 m	16,1 m	18,00
Prijevoz zbijenog otpada	Ne	Da	Da
Autonomija (vlastiti pogon) na pretovarnoj stanici	Ne	Da	Ne
Potreban prostor za manipulaciju poluprikolice /kontejnera	Dimenzije sklopa vozila	Dimenzije sklopa vozila	Plato sa šinama za potreban broj kontejnera na punjenju, plato za pune kontejnere, plato za navlačenje i spuštanje kontejnera s kamiona s prikolicom
Koraci pri manipulaciji	Dovesti PP na pretovarnu rampu; odvesti punu PP iz PS	Dovesti PP ispod lijevka trakastog transportera; odvesti punu PP iz PS	10 koraka primakni – odmakni (u prilogu)
Pretovar otpada	Dvije razine	Jedna razina	Dvije razine
Namjena	Utovar, prijevoz i istovar nezbijenog otpada	Utovar i zbijanje 20 t otpada (preša ugrađena), prijevoz i istovar otpada	Prihvat 10 t zbijenog otpada; za ostale radnje potrebna je stacionarna preša i kamion s navlakačem i poluprikolicom
Vrijeme pripreme otpada za odvoz iz PS (min)	30 min ( max. 18 t)	50 min (20 t)	120 min (20 t)
Vrijem istovara otpada u ŽCGO (min)	30 - 40 min	4 - 6 min	Oklo 2 min



Vučno vozilo	tegljač	tegljač	Kamion s navlakačkom nadogradnjom i prikolicom
--------------	---------	---------	--

Manipulacija rolo kontejnerima obuhvaća 10 koraka:



Manipulacija poluprikolicama uključuje prikopčavanje i otkopčavanje tegljača u jednom koraku na mjestu rada poluprikolice.

U daljnjim izračunima koristi će se neto masa otpada od 20 t.

Prema navedenim karakteristikama, usporednom analizom izdvojena je poluprikolica s potisnom pločom za zbijanje otpada kao pretovarna oprema s najvećim brojem prednosti: najveća neto nosivost, vrijeme punjenja i pražnjenja, autonomija na pretovarnoj stanici, potreban mali prostor za

jednostavnu i kratkotrajnu manipulaciju prije i nakon punjenja otpadom, obavljanje pretovara u jednoj razini te izbjegavanje skupih građevinskih radova za osiguranje dviju etaža.

## 6 Troškovi prijevoza otpada u ŽCGO

### Parametri za izračun troškova prijevoza otpada u ŽCGO

Za izračun troškova prijevoza od završne točke lokalnog sakupljanja otpada i vremena potrebnog za prijevoz sakupljenog otpada u ŽCGO korišteni su sljedeći podaci:

- Udaljenost mjesta na kojemu završava sakupljanje otpada za većinu JLS od ŽCGO,
- udaljenost mjesta na kojemu završava sakupljanje otpada za većinu JLS od novih odredišta za istovar sakupljenog otpada – lokacije PS,
- optimalne rute prijevoza između početnih i završnih točaka prijevoza,
- potrošnja goriva u l/km: 25 l/100 km na otvorenoj cesti za prosječne kamione auto - smećare, 35 l/100 km za tegljače (40 t),
- godišnja količina otpada koju treba prevesti (t) (prema dostavljenim podacima sakupljača otpada o količinama otpada za 2013.),
- prosječna nosivost kamiona auto – smećara za sakupljanje i prijevoz otpada,
- neto nosivost prijevozne opreme 20 t, bruto nosivost 40 t,
- cestarina/tunelarina s godišnjim popustom za III. i IV. skupinu vozila putem ENC trajnog naloga (izvor: Hrvatske autoceste),
- cijena dizel goriva od 10,20 kn/l (1,34 €/l) s PDV-om,
- prosječno vrijeme potrebno za prijevoz do ŽCGO ili PS.

U ovoj analizi nisu sadržani troškovi vozača i pretovarnih stanica.

Tablica 13: Prosječno vrijeme potrebno za izravni prijevoz otpada do ŽCGO odnosno do PS

([www.map.hak.hr](http://www.map.hak.hr))

POLAZIŠTE	VRIJEME DO ŽCGO (izravni prijevoz), 1 smjer, h	VRIJEME DO PS, 1 smjer, h	PS
SINJ	0:54:00	0:00:00	SINJ
VRLIKA	1:31:00	0:32:00	
SPLIT	0:53:00	0	SPLIT
OMIŠ	1:16:00	0:37:00	
ŠESTANOVAC	0:52:00	0:46:00	
SEGET DONJI	1:00:00	0:05:00	TROGIR
TROGIR	1:00:00	0:00:00	
OKRUG GORNJI	1:07:00	0:10:00	
MARINA	1:10:00	0:20:00	
IMOTSKI	1:27:00	0:28:00	ZAGVOZD 1
ZAGVOZD	1:00:00	0	
BAŠKA VODA	1:10:00	0:15:00	
BRELA	1:17:00	0:25:00	
MAKARSKA	1:17:00	0:23:00	
TUČEPI	1:23:00	0:28:00	
PODGORA	1:28:00	0:34:00	
GRADAC	2:07:00	1:18:00	
VRGORAC	1:18:00	0:28:00	
GRADAC /Vrgorac	2:07:00	0:35:00	VRGORAC
VRGORAC	1:18:00	0:00:00	
Supetar (Split)	2:11:00	0:00:00	BRAČ

SUPETAR – Brdo Košer		0:37:00	
Brdo Košer (Supetar – Split)	2:48:00	0:00:00	
Brdo Košer – luka Pučišća		0:24:00	
Vis	4:48:00	0:08:00	VIS
Komiža	4:54:00	0:22:00	
Šolta	2:30:00	0:03:00	ŠOLTA
Starigrad	4:01:00	0:06:00	HVAR
Hvar	4:19:00	0:30:00	
Jelsa	4:12:00	0:15:00	
Sučuraj	5:16:00	1:22:00	

## 6.1 Troškovi prijevoza otpada u ŽCGO u kopnenom dijelu SDŽ

Uz pomoć navedenih transportnih parametara računati su ukupni godišnji troškovi prijevoza otpada u količini u kojoj se danas odlaže na odlagališta u SDŽ.

### Pretovarna stanica SINJ

Komunalna tvrtka Čistoća cetinske krajine d.o.o. sakuplja otpad na području 5 JLS, gradova Sinja i Trilja te općina Hrvace, Otok i Dirmo, a Eko – Vrlika d.o.o. iz Vrlike sakuplja otpad na području Grada Vrlike i to su JLS koje gravitiraju PS Sinj. Odredište za istovar sakupljenog otpada se mijenja za Vrliku, dok za područje sakupljanja otpada iz ostalih JLS uz istoga sakupljača ostaje isto – odlagalište Mojanka. Količina otpada koja gravitira ovoj PS iznosi oko 26.000 t / god.



Pretovarna stanica SINJ, € s PDV-om

Područje: sakupljanje otpada	IZRAVNI PRIJEVOZ	Količina otpada, t/god	Prosječna masivnost kamiona, t	Prosječni broj turâ/god	km do ŽCGO 1 km	km do PS 1 km	Od PS do ŽCGO 1 km	Gorivo - 1 anije	Gorivo - 2 anije	Cestarina = poputni- m, 2aniera	Ukupno a /tu	Ukupno €/god	Ukupno god/h do ŽCGO
Sinj, Hrvace, Dilmo, Trilj, Otok	do ŽCGO	26,340	6.45	4,083.72	42.00			10.50	21.00	3.84	24.84	101,439.63	7350
Vrlika		264	7.2	26.67	82.42			20.605	41.21	0	41.21	1,511.03	111
<b>UKUPNO GOD</b>												<b>102,950.66</b>	<b>7,461</b>
Ukupno god	PRIJEVOZ PREKO PS	26,604	20	1,330.7			42	14.7	29.4	3.84	33.24	44,215.85	Ukupno god/h do PS
Sinj, Hrvace, Dilmo, Trilj, Otok	do PS			4,083.72		0						0	
<b>UKUPNO</b>													
Vrlika	do PS			26.67		37		9.25	18.5	0	18.5	678	
<b>UKUPNO do PS/god</b>												<b>678</b>	<b>37</b>
Ukupno razlika za lokalni sakupljače/ god												<b>58,057</b>	<b>7,424 h</b>

\*razlika se odnosi na lokalni prijevoz sakupljenog otpada do PS umjesto u ŽCGO

U slučaju pretovara otpada u PS Sinj, za Vrliku bi troškovi lokalnog prijevoza sakupljenog otpada do PS porasli u manjoj mjeri nego da izravno prevozi otpad do ŽCGO, a ostale JLS taj dodatni trošak prijevoza do PS nemaju. Troškovi goriva i cestarine su 58.057 €/god niži, kao što je i niži ukupan zbroj potrebnih radnih sati (-7.424 h): nakon istovara kamioni odlaze natrag na posao, a ne voze otpad do ŽCGO. Dakle, lokalni sakupljači će uštedjeti na vremenu, ali će trošak prijevoza otpada od PS do ŽCGO platiti kroz ukupnu naknadu za usluge ŽCGO.

## Pretovarna stanica TROGIR

Na području koje gravitira PS Trogir, otpad sakupljaju tri komunalne tvrtke: Trogir Holding d.o.o. (Trogir), Michieli – Tomić d.o.o. (Seget i Okrug) te Općina Marina (Marina). Odredište za istovar sakupljenog otpada se mijenja za općine Seget i Okrug dok za Marinu i Trogir ostaje isto – odlagalište Vučje Brdo (Plano) u Trogiru. Količina otpada koja gravitira ovoj PS iznosi oko 14.000 t/god.

### Pretovarna stanica Trogir, € s PDV-om

Područje sakupljanja	Izravno do ČGO	Količina otpada, t/god	Prosječna cestovna kilometraža	Prosječan broj lica /god	km do ČGO 1 smjer	km do PS 1 smjer	km od PS do ČGO 1 smjer	gorivo 1 smjer	gorivo 2 smjera	ostaci na poslast. om. 2 smjera	Ukupno ostaci	Ukupna €/god	Ukupno god/h do ČGO
Trogir	da ČGO	7992	7.025	1.137.65	30			7,5	15	0	15	17.064.77	2275
Seget		2112	8	264.00	40			10	20	0	20	5.280.00	528
Okrug		1939	8	242.38	38			9,5	19	0	19	4.605.13	541
Marina		2126	4,1	518.52	47			11.75	23,5	0	23,5	12.185.61	1210
<b>Ukupno god</b>		<b>14.169</b>										<b>39.135.50</b>	<b>4.554</b>
<b>Ukupno</b>	<b>PS PRIJEVOZ PREKO PS</b>	<b>14.169</b>	<b>20,00</b>	<b>708.48</b>	<b>46</b>			<b>18,4</b>	<b>32,2</b>	<b>3.80</b>	<b>36.04</b>	<b>25.932.54</b>	<b>Ukupno god/h do PS</b>
Trogir	do PS					0						0.00	0
Seget	do PS					10		2,5	5	0	5	1.320.00	44
Okrug	do PS					10		2,5	5	0	5	1.211.38	81
Marina	do PS					20		5	10	0	10	5.185.17	146
<b>Ukupno god do PS</b>												<b>7.716</b>	<b>471</b>
<b>Ukupno razlika za lokalne sakupljače / god</b>												<b>21.019</b>	<b>4.084 h</b>

\*razlika se odnosi na lokalni prijevoz sakupljenog otpada do PS umjesto u ŽČGO

Svaki sakupljač ostvaruje drugačiji trošak prijevoza do PS, a razlike u ukupnim godišnjim iznosima troškova prijevoza najizraženije su za područje s najvećom količinom otpada (Trogir) i najvećom udaljenosti (Marina), dok za područje Segeta i Okruga u troškovima gotovo da nema razlike. Veća bi se ušteda ostvarila u ukupnom radnom vremenu i njegovoj dinamici. Radno vrijeme je bitan čimbenik

u područjima s povećanjem količine otpada u turističkoj sezoni, i potrebom da se sakupljanje otpada, odnosno uklanjanje komunalnih vozila s lokalnih prometnica obavi u što kraćem roku u jutarnjim satima.

### Pretovarna stanica SPLIT

Na području koje gravitira PS Split, otpad sakupljaju dvije komunalne tvrtke: Čistoća d.o.o. Split (Split, Podstrana, Solin, Kaštela, Klis i Dugopolje) te Peovica d.o.o. Omiš (Omiš, Dugi Rat, Zadvarje, Šestanovac). Odredište za istovar sakupljenog otpada ostaje isto – PS na odlagalištu Karepovac, Split. Količina otpada koja gravitira ovoj PS iznosi oko 108.000 t/god.

### Pretovarna stanica SPLIT, € s PDV-om

Područje sakupljanja	Izravno do CGO	Količina otpada, t/god	Prosječna nosivost kamiona, t	Prosječan broj tura/god	Km. do CGO 1 smjer	Km. od PS 1 smjer	Km. od PS do CGO 1 smjer	Benja 1 smjer	Benja 2 smjera	Cestovna = popravak, 2 smjera	Ukupno €/tur	Ukupno €/god	Ukupno god/h do CGO
Split, Kaštela, Solin, Dugopolje, Podstrana	do CGO	108.000	5.23	19.120.46	46			11.5	23	2.56	25.56	488.718.93	33.783
Omiš, Dugi Rat		7.807	10.1	772.97	66			16.5	33	2.56	35.56	27.496.82	1.958
Zadvarje, Šestanovac		1.058	6.7	157.01	67.52			16.84	33.76	13.09	46.85	7.398.10	274
<b>Ukupno godišnje</b>		<b>108.865</b>										<b>523.603.86</b>	<b>36.012</b>
<b>Ukupno godišnje</b>	<b>PREVOZ PREKO PS</b>	<b>108.865</b>	<b>20</b>	<b>5443.25</b>			<b>46</b>	<b>16.1</b>	<b>32.2</b>	<b>3.84</b>	<b>36.04</b>	<b>196.174.73</b>	<b>Ukupno god/h do PS</b>
Split, Kaštela, Solin, Dugopolje, Podstrana	do PS					0						0.80	0
Omiš, Dugi Rat	do PS					27		6.75	13.5	0	13.5	10.435.10	553
Zadvarje, Šestanovac	do PS					58		14.5	29	6.96	35.26	5.678.16	242
<b>Ukupno god do PS</b>												<b>16.113</b>	<b>1.195</b>
<b>Ukupno razlika za lokalne</b>												<b>327.430 €</b>	<b>34.817 h</b>



sakupljač/ god													
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

\*razlika se odnosi na lokalni prijevoz sakupljenog otpada do PS umjesto u ŽCGO

Razlike u ukupnim godišnjim iznosima troškova prijevoza najizraženije su za područje s najvećom količinom otpada (Split), blago pozitivna u slučaju Peovica d.o.o., Omiš dok za područje s najmanjom količinom otpada u troškovima razlika ide u korist izravnog prijevoza. Velika se ušteda ostvaruje u radnim satima u slučaju Čistoće d.o.o. Split te Peovice d.o.o., što je za nju važno posebno u vrijeme turističke sezone. Nadalje, radi se o području s kojega se, upravo zbog ljetnih vrućina, povećanog broja stanovnika i količine otpada, otpad sakuplja od ranih jutarnjih sati kako bi se sakupljanje i odvoz otpada obavilo u što kraćem roku.

### **Pretovarna stanica ZAGVOZD 1**

Na području koje gravitira PS Zagvozd, otpad sakuplja više komunalnih tvrtki: Topana d.o.o. (općine Runovići, Zagvozd, Podbablje, Zmijavci, Proložac, Lokvičići, Lovreć, Cista Provo) i Grad Imotski (Grad Imotski); Komunalno d.o.o. Vrgorac (Grad Vrgorac), a na području Makarskog primorja: Komunalno održavanje d.o.o. Ploče (Gradac), Podgora čistoća d.o.o. (Podgora), Tučepi d.o.o. (Tučepi), Makarski komunalac d.o.o. (Makarska), Gradina Baška Voda d.o.o. (Baška Voda) i Greben Brela d.o.o. (Brela). Odredište za istovar sakupljenog otpada se mijenja za sve JLS, s obzirom da se na predviđenoj lokaciji ne nalazi odlagalište otpada, a s tim i troškovi prijevoza otpada te potrebno vrijeme.

Kada se uračuna količina otpada iz Vrgorca i Gradaca, predviđena količina otpada za pretovar u PS iznosi oko 28.000 t/god.

**Pretovarna stanica ZAGVOZD 1, € s PDV-om**

Područje sakupljanja otpada	IZRAVNO DO CGO	Količina otpada, t/god	Prosječna emisija kamiona, t	Prosječan broj tura god	km do CGO	km do PS	Godišnje 1 smjer	Godišnje 2 smjera	Cestovna 1 popustom, 2 smjera	Ukupno t/god	Ukupno €/god	Ukupno god do CGO/h
Grad Imotski	do CGO	4128	7.3	565.48	97.55		24.39	48.78	17.02	65.80	37,205.72	1.639
Topana	do CGO	5268	9.9	532.12	97.55		24.39	48.78	17.02	65.80	35,010.92	1.639
Vrgorac	do CGO	2918	6.8	429.12	115		28.75	57.50	19.22	76.72	32,021.91	1.542
Baška Voda	do CGO	2244	15.6	143.00	88.2		22.04	44.09	19.77	63.86	9,131.27	334
Brela	do CGO	1381	6.3	219.21	84.28		21.07	42.14	9.5	51.64	11,320.00	562
Makarska	do CGO	6692	9	743.56	95.2		23.80	47.60	29.1	76.70	57,090.71	1.907
Tužepi	do CGO	1400	6.5	215.38	100		25.00	50.00	19.77	69.77	15,027.06	594
Podgora	do CGO	1847	5.36	344.59	104		26.00	52.00	19.77	71.77	24,731.22	1.009
Gradac	do CGO	2664	6.39	416.90	138		24.50	49.00	19.77	88.77	37,008.34	1.761
<b>Ukupno t/god</b>		<b>28,542</b>									<b>259,387.15</b>	<b>10.465</b>
<b>Ukupno god prijevoz preko PS</b>	<b>PRIJEVOZ PREKO PS</b>	<b>28542</b>	<b>20</b>	<b>1,427.10</b>	<b>84</b>		<b>29.40</b>	<b>58.80</b>	<b>28.12</b>	<b>85.99</b>	<b>124,143.41</b>	<b>Ukupno god/h do PS</b>
Grad Imotski	do PS					18.39	4.60	9.20	0	9.20	5,199.58	527
Topana	do PS					18.39	4.60	9.20	0	13.79	7,339.28	327
Vrgorac	do PS					44.38	11.09	22.18	7.69	29.87	12,817.74	400
Baška Voda	do PS					12	3.00	6.00	8.23	14.23	2,034.89	72
Brela	do PS					14.57	3.64	7.29	8.23	15.52	3,401.04	183
Makarska	do PS					18.6	4.65	9.30	12.08	21.38	15,897.22	570
Tužepi	do PS					23.84	5.96	11.92	8.23	20.15	4,339.91	200
Podgora	do PS					27.77	6.94	13.89	8.23	22.12	7,620.61	390
Gradac	do PS					57.3	14.33	28.65	8.23	36.88	15,375.32	873
<b>Ukupno god do PS</b>		<b>28542</b>									<b>74,022</b>	<b>3,712</b>
<b>Ukupno razlika za lokalne sakupljače/god</b>											<b>61,222 €</b>	<b>6,753 h</b>

Razlike u korist PS u ukupnim godišnjim iznosima troškova izravnog i prijevoza preko PS iskazane su u slučaju svake komunalne tvrtke, iako PS predstavlja novo odredište za sve sakupljače osim u slučaju područja Baške Vode gdje razlika ide u korist izravnog prijevoza (zbog udaljavanja od ŽCGO u smjeru



PS). Velika se ušteda, međutim, ostvaruje u radnim satima. To je značajno za sve JLS na Makarskom primorju, s obzirom da se radi o izrazito turističkom području i značajnom povećanju količine otpada ljeti. Radi se o području s kojega se otpad sakuplja od ranih jutarnjih sati kako bi se uklanjanje komunalnih vozila s lokalnih prometnica obavilo u najkraćem roku. Relativno mala razlika/ušteda u troškovima prijevoza preko PS rezultat je prometovanja autocestom što nužno uzrokuje visoki trošak cestarine. S druge strane, prometovanje magistralom značajno bi usporilo tijek prijevoza otpada.

### Pretovarna stanica VRGORAC

Od početka postoji dilema oko potencijalne lokacije pretovarne stanice u Vrgorcu. Na području koje bi gravitiralo potencijalnoj lokaciji PS Vrgorac otpad sakupljaju dvije komunalne tvrtke: Komunalno d.o.o. Vrgorac na području Grada Vrgorca i Komunalno održavanje d.o.o. Ploče na području općine Gradac. Odredište za istovar sakupljenog otpada se mijenja za obje JLS. Ta činjenica za Grad Vrgorac ne predstavlja značajnu razliku u lokalnom trošku prijevoza sakupljenog otpada do PS, dok je ona za općinu Gradac značajna. Danas se sakupljeni otpad iz te općine prevozi i odlaže na odlagalištu Lovorik u Dubrovačko – neretvanskoj županiji pa će se promjena odredišta značajno odraziti na rad komunalne tvrtke koja ljeti otpad sakuplja od ranih jutarnjih sati i kojoj se pristupanjem u županijski sustav gospodarenja otpadom primjetno povećava trošak prijevoza otpada kao i radno vrijeme. Predviđeni kapacitet PS iznosio bi oko 5.500 t/god.

### Pretovarna stanica Vrgorac, € s PDV-om

Područje sakupljanja otpada	IZRAVNI PRIJEVOZ DO CGO	Izloženost otpad u t/god	Prosječna nosivost kamiona, t	Predviđeni broj tura god	km do CGO 1 smjer	km do PS 1 smjer	Gorivo 1 smjer	Gorivo 2 smjera	Kestarina s popustom, 2 smjera	Ukupno/t	Ukupno/god	Ukupno god do CGO/h
Vrgorac	do CGO	2918	6,8	429,12	115		28,75	57,50	19,22	76,72	32,921,91	1.115
Gradac	do CGO	2664	6,39	416,90	138		34,50	69,00	19,77	88,77	37,008,34	1.761
Ukupno godišnje		5.582									69,930,00	1.876
Ukupno god	PRIJEVOZ PREKO PS	5.582	20	279	115		40,25	80,50	28,19	108,69	30.325	Ukupno god/h do PS
Vrgorac		2918	6,8	429,12		0					0	0
Gradac		2664	6,39	416,90		42,97	10,74	21,49	8,11	24,60	10,256,00	486
Ukupno god do PS											10.256	486

Ukupno razlika za lokalne sakupljače/god											29.349	1.360 hr
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	----------

### Pretovarna stanica ZAGVOZD 2, € s PDV-om

S obzirom da je prostorno – planskom dokumentacijom predviđena izgradnja PS Vrgorac, i u slučaju da se pokaže opravdanom, troškovi prijevoza i potrebno vrijeme za prijevoz otpada preko PS Zagvozd 2 bi bili sljedeći:

Područje sakupljanja otpada	DRAVNO DO CGO	Količina otpada, t/god	Prosječna nosivost kamiona, t	Prosječan broj tura god	km do CGO smjer 1	km do PS Limjer	Benfo 1 smjer	Benfo 2 smjera	Cestarina s popustom, 2 smjera	Ukupno/tun	Ukupno, €/god	Ukupno, god do CGO/h
Grad Imotski	do CGO	4128	7,3	565,48	97,55		24,39	48,78	17,02	65,80	37,205,72	1,639
Topana	do CGO	5768	9,9	582,12	97,55		24,39	48,78	17,02	65,80	35,010,92	1,639
Vrgorac	do CGO	2918	6,8	429,12	115		28,75	57,50	19,22	76,72	32,921,91	1,542
Baška Voda	do CGO	2244	15,6	143,88	88,2		22,04	44,09	19,77	63,86	9,131,27	334
Brela	do CGO	2381	6,3	219,21	84,28		21,07	42,14	9,5	51,64	11,320,00	562
Makarska	do CGO	6692	9	743,56	95,2		23,88	47,60	29,1	76,70	57,030,71	1,907
Tučepi	do CGO	1409	6,5	215,38	100		25,00	50,00	19,77	69,77	15,027,00	594
Podgora	do CGO	1847	5,36	344,59	104		26,00	52,00	19,77	71,77	24,731,22	1,009
Gradac	do CGO	2664	6,39	416,90	138		34,50	69,00	19,77	88,77	37,008,34	1,761
<b>Ukupno t/god</b>		<b>28,542</b>									<b>259,387,15</b>	<b>10,465</b>
Ukupno god	PRIJEVOZ PREKO PS	28542	20	1,427,10	84		29,40	58,80	28,19	86,99	124,143,93	Ukupno god/h do PS
Grad Imotski	do PS					18,39	4,60	9,20	0	9,20	5,199,58	527
Topana	do PS					18,39	4,60	9,20	0	13,79	7,339,28	527
Vrgorac	do PS					44,36	11,09	22,18	7,69	29,87	12,817,74	400
Baška Voda	do PS					12	3,00	6,00	8,23	14,23	2,034,89	72
Brela	do PS					14,57	3,64	7,29	8,23	15,52	3,401,04	183
Makarska	do PS					18,6	4,65	9,30	12,08	21,38	15,897,22	570
Tučepi	do PS					23,84	5,96	11,92	8,23	20,15	4,339,91	200
Podgora	do PS					27,77	6,94	13,89	8,23	22,12	7,620,61	390
Gradac	do PS					57,3	14,33	28,65	8,23	36,88	15,375,32	873
<b>Ukupno god do PS</b>		<b>28542</b>									<b>74,022</b>	<b>3,712</b>

Ukupno razlika za lokalne sakupljače/ god												185.365 €	6.753 h
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	---------

Razlike u korist PS u ukupnim godišnjim iznosima troškova izravnog i prijevoza preko PS iskazane su u slučaju svake komunalne tvrtke, iako PS predstavlja novo odredište za sve sakupljače osim u slučaju područja Baške Vode gdje razlika ide u korist izravnog prijevoza (zbog udaljavanja od ŽCGO u smjeru PS). Velika se ušteda, međutim, ostvaruje u radnim satima. To je značajno za sve JLS na Makarskom primorju, s obzirom da se radi o izrazito turističkom području i značajnom povećanju količine otpada ljeti. Radi se o području s kojega se otpad sakuplja od ranih jutarnjih sati kako bi se uklanjanje komunalnih vozila s lokalnih prometnica obavilo u najkraćem roku. Relativno mala razlika/ušteda u troškovima prijevoza preko PS rezultat je prometovanja autocestom što nužno uzrokuje visoki trošak cestarine. S druge strane, prometovanje magistralom značajno bi usporilo tijek prijevoza otpada.

Sumarni pregledi prijevoza otpada u kopnenom dijelu SDŽ

1) Troškovi prijevoza otpada- gorivo i cestarina

4 / 5 PS	Troškovi izravnog prijevoza do ŽCGO, €/god	Troškovi prijevoza do PS, €/god	Ušteda u troškovima prijevoza za lokalne sakupljače, €/god
SPLIT	523.603	16.113	507.490
SINJ	102.950	678	102.272
TROGIR	39.135	7.716	31.419
ZAGVOZD 1	259.387	74.022	185.365
<b>Ukupno</b>	<b>925.075</b>	<b>98.529</b>	<b>826.546</b>
SPLIT	523.603	16.113	507.490
SINJ	102.950	678	102.272



TROGIR	39.135	7.716	31.419
ZAGVOZD 2	189.457	45.848	143.609
VRGORAC	69.930	10.256	59.674
<b>Ukupno</b>	<b>925.075</b>	<b>80.611</b>	<b>844.464</b>

Gledajući samo gorivo i cestarinu kao troškove, lokalni sakupljači bi ostvarili uštedu u slučaju prijevoza otpada samo do PS i to:

- ukupno oko 826.000 €/god u slučaju 4 PS na kopnu, a
- ukupno oko 844.000 €/god u slučaju 5 PS na kopnu.

Ostvarena ušteda bi bila veća za 17.918 €/god u slučaju 5 PS.

## Vrijeme potrebno za prijevoz otpada u ŽCGO

PS	Izravno do ŽCGO, ukupno h/god	Potrebno vrijeme do PS, ukupno h/god	Ušteda u potrebnom vremenu, h/god
SPLIT	36.012	1.195	34.817
SINJ	7.461	37	7.424
TROGIR	4.554	470	4.084
ZAGVOZD	10.465	3.712	6.753
<b>Ukupno</b>	<b>58.492</b>	<b>5.414</b>	<b>53.078</b>
SPLIT	36.012	1.195	34.817
SINJ	7.461	37	7.424
TROGIR	4.554	470	4.084
ZAGVOZD 2	7.162	2.539	4.623
VRGORAC	1.876	486	1.390
<b>Ukupno</b>	<b>57.065</b>	<b>4.727</b>	<b>52.338</b>

Gledajući vrijeme potrebno za prijevoz otpada, lokalni sakupljači bi ostvarili uštedu u radnom vremenu u slučaju prijevoza otpada do ŽCGO preko PS i to:

- ukupno 53.078 radnih sati u slučaju 4 PS, a
- 52.338 u slučaju 5 PS.

Ostvarena ušteda bi, dakle, bila veća za 740 h/god u slučaju 5 PS.

Ako se uzme da je:

- prosječna bruto plaća vozača 1.447 €/mesečno,
- fond radnih sati /god (podatak za 2014.): 2.088 h, odnosno
- prosječno 174 h/mesečno,

proizlazi da se u slučaju prijevoza otpada do PS umjesto do ŽCGO na lokalnoj razini štedi €/god:



## 2) Trošak vozača

4 / 5 PS	Trošak vozača, €/god		€/god
	Izravno do ŽCGO	Samo do PS	Ušteda u troškovima vozača
SPLIT	299.479	9.937	289.542
SINJ	62.046	307	61.739
TROGIR	37.871	3.908	33.963
ZAGVOZD	87.027	30.869	56.158
<b>Ukupno</b>	<b>486.424</b>	<b>45.023</b>	<b>441.402</b>
SPLIT	299.479	9.937	289.542
SINJ	62.046	307	61.739
TROGIR	37.871	3.908	33.963
ZAGVOZD 2	59.559	21.114	38.445
VRGORAC	15.600	4.041	11.559
<b>Ukupno</b>	<b>474.557</b>	<b>39.310</b>	<b>435.248</b>

## 3) Troškovi prijevoza otpada u lokalnoj naknadi

4 / 5 PS	Lokalna naknada 1			Lokalna naknada 2			Naknada ŽCGO		
	Troškovi izravnog prijevoza, €/god			Troškovi prijevoza do PS, €/god			Troškovi prijevoza od PS do ŽCGO, €/god		
	Gorivo i cestarina do ŽCGO	Troškovi vozača	Ukupno	Troškovi prijevoza do PS	Troškovi vozača	Ukupno	Troškovi prijevoza od PS do ŽCGO	Troškovi vozača	Ukupno
SPLIT	523.603	299.479	<b>823.082</b>	16.113	9.937	<b>26.050</b>	196.174	90.528	<b>286.702</b>
SINJ	102.950	62.046	<b>164.996</b>	678	307	<b>985</b>	44.215	22.120	<b>66.335</b>
TROGIR	39.135	37.871	<b>77.006</b>	7.716	3.908	<b>11.624</b>	25.532	11.775	<b>37.307</b>
ZAGVOZD	259.387	87.027	<b>346.414</b>	74.022	30.869	<b>104.891</b>	124.143	23.734	<b>147.887</b>
<b>Ukupno</b>	<b>925.075</b>	<b>486.424</b>	<b>1.411.499</b>	<b>98.529</b>	<b>45.023</b>	<b>143.552</b>	<b>390.064</b>	<b>148.157</b>	<b>538.221</b>
SPLIT	523.603	299.479	<b>823.082</b>	16.113	9.937	<b>26.050</b>	196.174	90.528	<b>286.702</b>
SINJ	102.950	62.046	<b>164.996</b>	678	307	<b>985</b>	44.215	22.120	<b>66.335</b>
TROGIR	39.135	37.871	<b>77.006</b>	7.716	3.908	<b>11.624</b>	25.532	11.775	<b>37.307</b>
ZAGVOZD 2	189.457	59.559	<b>249.016</b>	45.848	21.114	<b>66.962</b>	99.864	19.127	<b>118.991</b>
VRGORAC	69.930	15.600	<b>85.530</b>	10.256	4.041	<b>14.297</b>	30.325	6.264	<b>36.589</b>
<b>Ukupno</b>	<b>925.075</b>	<b>474.557</b>	<b>1.399.632</b>	<b>80.611</b>	<b>39.310</b>	<b>119.921</b>	<b>396.110</b>	<b>149.814</b>	<b>545.924</b>

#### 4) Ukupni troškovi prijevoza

PS	Troškovi izravnog prijevoza	Troškovi prijevoza do PS	Razlika u troškovima, ušteda, €/god
4	1.411.000	143.000	<b>1.268.000</b>
5	1.399.000	119.000	<b>1.280.000</b>

Prijevoz otpada preko PS u pogledu ušteda u troškovima prijevoza do sada su opravdali izgradnju kako 4, tako i 5 PS. Za stjecanje cjelovite slike o opravdanosti izgradnje PS treba uračunati i troškove PS.

Tablica Usporedba troškova prijevoza otpada (gorivo, cestarina, vozači) - izravno u ŽCGO i prijevoza otpada u ŽCGO preko PS

		Troškovi prijevoza otpada preko PS u ŽCGO, €/god				
	Troškovi izravnog prijevoza, €/god	JLS	ŽCGO			
		Troškovi prijevoza do PS	Troškovi prijevoza od PS u ŽCGO		Troškovi PS	Sveukupni troškovi prijevoza otpada preko PS
4 / 5 PS	Ukupno	Troškovi prijevoza do PS, ukupno	Troškovi prijevoza od PS do ŽCGO, ukupno	Ukupno	Ukupno	
SPLIT	823.082	26.050	286.702	312.752	?	
SINJ	164.996	985	66.335	67.320	?	
TROGIR	77.006	11.624	37.307	48.931	?	
ZAGVOZD	346.414	104.891	147.887	252.778	?	
<b>Ukupno</b>	<b>1.411.498</b>	<b>143.552</b>	<b>538.221</b>	<b>681.773</b>		
SPLIT	823.082	26.050	286.702	312.752	?	
SINJ	164.996	985	66.335	67.320	?	
TROGIR	77.006	11.624	37.307	48.931	?	

ZAGVOZD 2	249.016	66.962	118.991	185.953	?	
VRGORAC	85.530	14.297	36.589	50.886	?	
<b>Ukupno</b>	<b>334.546</b>	<b>119.921</b>	<b>545.924</b>	<b>665.845</b>		

Iz usporednog pregleda ukupnih troškova prijevoza otpada, a koji obuhvaćaju troškove goriva, cestarina i vozača, proizlazi da su sami troškovi prijevoza preko PS na kopnu niži oko 52 % od ukupnih troškova koji bi se ostvarili izravnim prijevozom u ŽCGO. Izračunatim troškovima treba dodati i troškove rada PS pa će se ukupna razlika za određeni postotak smanjiti.

## 6.2 Troškovi prijevoza otpada s otoka u ŽCGO

### Izračun troškova cestovnog prijevoza i prijevoza brodom

Sva četiri otoka prometno su povezana s kopnom raznim brodskim linijama. Potencijalne lokacije PS smještene su na današnjim odlagalištima u onim mjestima (gradovima i općinama) koje su, osim u slučaju otoka Brača, najbliže kopnu:

	Makrolokacija	Mikrolokacija	LUKA
<b>PS ŠOLTA</b>	Grohote	Odlagalište Borovik	Rogač
<b>PS BRAČ</b>	Gornji Humac, Općina Pučišća	Odlagalište Brdo Košer	Pučišća
<b>PS HVAR</b>	Stari Grad	Tusto Brdo	Stari Grad
<b>PS VIS</b>	Grad Vis	Odlagalište Wellington	Vis

Do luka se dolazi lokalnim prometnicama. Nakon prijevoza vozila brodom s otoka do Gradske luke Split ili do Gata Svetog Jurja u Kaštel Sućurcu, vozila nastavljaju put cestom do ŽCGO.

U slučaju otoka parametar vrijeme prijevoza sakupljenog otpada do ŽCGO postaje još značajniji nego u slučaju kopnenog dijela SDŽ, budući da dobar dio prijevozne rute teče morskim putem i odvija se višestruko sporije nego kopnenim. I za otoke je, kao i za priobalje, značajan porast količine otpada u turističkoj sezoni, od 6. – 9. mjeseca, kada se sakupljanje otpada obavlja svakodnevno, a mjestimično i dvaput dnevno. To ujedno znači porast broja odvoza sakupljenog otpada u ŽCGO.



## Udaljenosti i vrijeme potrebno za prijevoz brodom (dva smjera)

Tablica: Usporedni pregled transportnih parametara za kopno i more

PS	Udaljenost od ŽCGO, 2 smjera		Udaljenost ost ukupno km	Prosječna brzina kretanja, km/h		Trajanje prijevoza 2 smjera, kopno + more ukupno, h - Jadrolinija	
	Kopno	More		Kopno	More		
Trogir	92	-	92	60 / 90	-	2	
Šinj	84	-	84			2	
Split	88	-	88			2	
Zagvozd	168	-	168			2	
Vrgorac	230	-	230			2,5	
Šolta	104	54	158	10 – 12 nM/h odnosno 18,52 km/h		2 + 2	4
Brač (Supetar)	137	82	219			3 + 2	5
Hvar	103	106	209			2 + 4	6
Viš	105	132	237			2 + 8	10

U tablici je prikazano neto vrijeme plovidbe, ali nije uračunato vrijeme potrebno za ukrcaj/iskrcaj u lukama. To vrijeme u turističkoj sezoni može biti značajno produženo ukoliko se prijevoz obavlja npr. trajektom Jadrolinije.

Usprkos maloj količini otpada godišnje po pojedinom otoku (890 t na Šolti pa do 9.500 t na Hvaru), troškovi prijevoza brodom, i k tome vrijeme potrebno za odvoz i povratak ispraznjenog vozila, već se na prvi pogled čine visokim. Naime,

- sakupljanje otpada odvija se uglavnom svakodnevno, ljeti i zimi (uz neke iznimke);
- sadašnja blizina odlagališta omogućava dva dnevna istovara i tome je podređen vozni park i radna snaga,
- odvoz sakupljenog otpada izravno u ŽCGO kopnenim i morskim putem zahtijevalo bi ili duže radno vrijeme ili brojniji vozni park za sakupljače, sveukupno značajno povećanje troškova.

Kao i u slučaju PS na kopnu, ali u većoj mjeri, pretovar otpada na otocima trebao bi osigurati uobičajeno radno vrijeme sakupljača otpada, a uzrokovati nešto povećane troškove lokalnog prijevoza sakupljenog otpada zbog prijevoza do PS, umjesto do prijašnjeg odlagališta.

	Preko mora, dva smjera, km i h	
	Posebna brodska linija	Jadrolinija
	Gat Sv. Jurja dva smjera, h	Gradska luka Split dva smjera, h
Šolta	54 km, 3 h	42 km, 1,5 h
Supetar	82 km, 2,5 h	62 km, 1 h 45 min
Pučišća	82 km, 4 h 40 min	-
Starl Grad	106 km, 6 h	86 km, 4 h
Vis	132 km, 7,5 h	120 km, 6,5 h

### **Pretovarna stanica BRAČ**

Sakupljač Michieli – Tomić d.o.o. pokriva područje „7 JLS“ (općine Pučišća, Sutivan, Postira, Bol, Nerežišća, Selca i Milna) i sakupljeni otpad odlaže na odlagalištu Brdo Košer u Gornjem Humcu, a Komunalno društvo Grad d.o.o. sakuplja otpad iz Grada Supetra i odlaže na odlagalištu Kupinovica u Gradu Supetru. Pretovarna stanica za otok Brač nalazi se na odlagalištu Brdo Košer. Troškovi izravnog prijevoza u ŽCGO računati su za oba sakupljača na jednak način, kao da se sakupljeni otpad dovozi u luku Supetar i odatle Jadrolinijom do Splita, dalje cestom, zbog toga što se luka prijevoznika Jadrolinija nalazi u Supetru. Kada se radi o prijevozu otpada preko PS na otoku Braču, za oba sakupljača računaju se troškovi prijevoza do PS na odlagalištu Brdo – Košer te prijevozu do i od luke Pučišća do Splita. Ta je luka prostorno – planskom dokumentacijom određena kao luka za odvoz otpada s otoka u ŽCGO.

Transportni parametri – kopno i more, € s PDV-om



### a) prijevoz kopnom

Područje sakupljanja	IZRAVNO	Količina + otok %, t/god	Prosječna nosivost kontejnera, t	Prosječan broj tura god	km do PS 1 smjer	kopnom po otoku do luke Supetar + do ŽGO 1 smjer, km	Ukupni o. km do ŽGO	Gorivo 1 smjer	Gorivo 2 smjera	Costant na 4 poput km, 2 smjera	Ukupni €/ton	Ukupno/ goi	Ukupno god/h do ŽGO
7 JLS	kopnom	5079	6.75	812.64	0	30+49	79	19.75	39.5	2.56	42.36	34,179.64	4,249
Supetar	kopnom	3014	11.0	253.28	0	1+49	50	12.5	25	2.56	27.56	6,980.32	1,042
<b>Ukupno god</b>		<b>8093</b>										<b>41,160.00</b>	<b>5,261</b>
Otok: Brač/luka: Pučišća	Preko PS	8093	20	404.65		17+49	66	23.1	46.2	2.56	48.26	19,730.73	Ukupno god/h do ps
7 JLS do PS	kopnom				0							0	0
Supetar	kopnom				37			12.4	24.8	0	24.8	6,274	312
<b>Ukupno goi</b>												<b>6,274</b>	<b>312</b>
<b>Ukupno razlika za lokalno sakupljanje / god</b>												<b>15,156</b>	<b>4,949</b>

### b) prijevoz morem

				JADROLINIJA							
				IZVAN SEZONE, 1.10. – 31.5.		U SEZONI, 1.6. – 30.9.		UKUPNO		Najam broda	Vlastiti brod
PRIJEVOZ BRODOM	Neto nosivost, t, t	Bruto nosivost, t, t	Prosječan broj tura/god	8 mjeseci, broj tura	2 smjera, kn	4 mjeseci, broj tura	2 smjera, kn	kn/god	€/god	€/god	€/god
7 JLS	6.25	12.5	812.64	541.76	677.500	270.88	406.500	1.084.000	142.631		
Supetar	11.9	23.8	253.28	168.85	640.920	84.43	241.192	845.652	111.270		
<b>OTOK BRAČ ukupno</b>								<b>1.929.652</b>	<b>254.000</b>	<b>480.000</b>	

U slučaju izravnog prijevoza u ŽCGO koristi se prijevoz Jadrolinijom iz Supetra. U slučaju prijevoza preko PS, prijevoz morem odvija se preko luke Pučišća. To znači da se za taj prijevoz mora koristiti isključivo zasebna brodska linija.

c) ukupno vrijeme cestom i brodom, h

OSNOVNI PRIJEVOZ	Broj turn / god	Luka supetar	Split - Zadar, 2 smjera, h	Makno - Z smjera, h	Ukupno kopno, h	Ukupno brod, h	Sveukupno
7 JLS	813	37 min x 2	2	2	4.249	1.626	5.875
SUPETAR	253	0	2	2	1.012	506	1.518
Ukupno teravno					5.261	2.132	7.393
						Jadrolinija	
PRIJEZ PS do Luka pučišća	404	1 h	2	4,5	1.112	1.818	3.030
						Posobna linija	
7 JLS	0				0		
Supetar do PS, 2 x 30 min	253				312		
Ukupno za lokalne sakupljače/ god					332		
Ukupno razlika sa lokalne sakupljače/ god					4.949		4.363

Prijevozom otpada preko PS na otoku Braču ostvarile bi se značajne uštede u radnom vremenu. Troškovi brodskog prijevoza između prijevoznika značajno se razlikuju. Međutim, treba uzeti u obzir da je PS na otoku Braču locirana na suprotnom kraju otoka od luke Pučišća te da Jadrolinija u toj luci ne pristaje. To znači da za otok Brač nema drugog izbora nego zasebno brodskom linijom obavljati zamjenu pretovarne opreme puna za praznu. Utjecaj na učestalost prijevoza i njegovu cijenu imat će količina otpada. Prijevoz otpada zasebno brodskom linijom kombinira se s prijevozom otpada s otoka Šolte.

## Pretovarna stanica HVAR

Na otoku Hvaru rade četiri sakupljača otpada – za područje Staroga Grada, Hvara, Jelsa i Sućurja, JLS koje gravitiraju PS u Starom Gradu. Za sve sakupljače PS se nalazi na novom odredištu.

### a) prijevoz kopnom

Područje sakupljanja	IZRAVNO		Količina otpada u t/god	Pprosječna nosivost kamiona t	Prosječan broj tura/god	km do CGO 1 smjer	Po otoku i od obale do CGO 1 smjer	km do PS 1 smjer	Godište 1 smjer	Godište 2 smjer	Godište 1 smjer	Godište 2 smjer	Godište 1 smjer	Godište 2 smjer	Ukupno t/god	Ukupno/god t	Ukupno god /t/kopno
Stari Grad	kopno	po otoku	1622	2.875	564.17	2.5											
	kopno	od obale do CGO				49	51.5		12.875	25.75	2.56				28.31	15,971.76	1.092
Hvar	kopno	po otoku	4672	3.528	1,324.26	17											
	kopno	od obale do CGO				49	66		16.5	33	2.56				35.56	47,090.79	1.972
Jelsa	kopno	po otoku	2963	6.3	470.32	11											
	kopno	od obale do CGO				49	60		15	30	2.56				32.56	15,313.54	1.175
Sućuraj	kopno	po otoku	291	0.54	538.89	62											
	kopno	od obale do CGO				49	111		14.48	28.86	2.56				31.47	16,931.89	2.367
<b>Ukupno god</b>			<b>9,548</b>													<b>95,308.00</b>	<b>8.606</b>
Ukupno	PS		9,548	20	927.1		51.5		23.72	47.63	2.84				53.37	24,406	Ukupno god/n. do PS
Stari Grad	Do PS		1622	2.875	564.17	2.5		0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Hvar	Do ps		4672	3.528	1,324.26	17		71	5.25	10.5	0				10.5	13,904.76	1.324
Jelsa PS	Do Ps		2963	6.3	470.32	11		13.5	3.375	6.75	2.56				9.31	4,378.66	295
Sućuraj	Do PS		291	0.54	538.89	62		64.5	8.385	16.77	0				16.77	9,037.17	1.488
<b>Ukupno god</b>	<b>Do PS</b>															<b>27,319</b>	<b>3.047</b>
Ukupno razlika za lokalne sakupljače/god																67,989 €	5,559 h



**b) prijevoz morem**

					JADROLINIJA									
					IZVAN SEZONE,  1.10. – 31.5.		U SEZONI, 1.6. – 30.9.		UKUPNO				Najam broda	Vlasiti brod
PRIVEVOZ BRODOM	Udaljenost luka – Split, km	Neto nosivost, t	Bruto nosivost, t	Prosječan broj tura/god	8 Mjeseci, broj tura	2 smjera, kn	4 mjeseca, broj tura	2 smjera, kn	kn/god	€/god	€/god	€/god		
Starigrad	53.3	2,875	5,75	564.17	176,11	311,421.84	188.06	185,988	497,410	65,449				
Hvar		3,528	7,056	1324.26	182,84	897,072	441.42	535,721	1,432,743	188,519				
Jelsa		6,3	12,6	470.32	313,55	568,899	156.77	339,759	808,658	119,560				
Sućuraj		0,54	1,08	538.89	359,26	107,778	179.63	64,667	172,445	22,690				
OTOK – HVAR UKUPNO:									3,011,256	396,218				
			40		211	1.838.080	266	1.215.360	3,045,440	400,715	566.000			

Vožnja brodom iz Starog Grada do Splita: 4 h Jadrolinija, 2 smjera; 5 h poseban brod.

**c) Vrijeme, h**

IZRAVNI PRIJEVOZ	Kopnom i morem Jadrolinij a	Broj tura / god	Kopno, ukupno h	Morem 2 smjera, h	Ukupno, h
Stari Grad		564.17	1.092	2.256	3.348
Hvar		1324.26	1.972	5.296	9.268
Jelsa		470.32	1.175	1.880	3.055
Sućuraj		538.89	2.367	2.152	4.519
Ukupno			8.606	11.584	20.190
PREKO PS			Do PS		
Stari Grad			0		
Hvar			1.324		
Jelsa			235		
Sućuraj			1.488		
UKUPNO			3.047		
Ukupno izravno za Jadransku sukupnjačicu god					17.143



Prijevozom otpada preko PS na otoku Hvaru ostvarile bi se značajne uštede u radnom vremenu. Troškovi brodskog prijevoza između prijevoznika značajno se razlikuju između prijevoznika, no presudan utjecaj na učestalost prijevoza i njegovu cijenu imat će količina otpada.

## Pretovarna stanica VIS

Na otoku Visu dva sakupljača pokrivaju zasebna područja: Nautički centar Komiža – Komižu, a Gradina Vis d.o.o. područje Grada Visa. U oba slučaja, izravnog prijevoza i preko PS, odlazna luka je Vis. PS predstavlja novo odredište za istovar otpada sakupljenog na području Grada Komiže.

### a) prijevoz kopnom

Područje sakupljanja	Izravni od CGO	Količina otpada, t/god	Prosječna nosivost, t	Prosječan broj tura/god	Kopno po otoku → od obale do CGO	Ukupno - km do CGO - 1 smjer	lim do PS - 1 smjer	lim od PS do CGO - 1 smjer	Gorivo 1 smjer	Gorivo 2 smjera	Costarina s popustom m. 2 smjera	Ukupno o/tura	Ukupno/god	Ukupno o/god h
Grad Vis		3351	4,5	744,67	5,4 + 49	54,4			13,6	27,2	2,56	29,76	22,161,28	4,464
Grad Komiža		1334	3,315	402,41327	11 + 49	60			15	30	2,56	32,56	13,302,58	4,759
<b>Ukupno god</b>		<b>4685</b>											<b>35,263,86</b>	<b>9,223</b>
VIS otok ukupno	PRIJEM OZ PREKO PS	4685	20	234,25				54,4	19,04	38,08	5,12	43,20	9,819,76	Ukupno " god/h do PS
Grad Vis							0						0	0
Grad Komiža														
iz do PS	do PS						15		3,75	7,5	0	7,5	3,018	295
<b>Ukupno god</b>													<b>3,018</b>	<b>295</b>
<b>Ukupno: gorivo + costarina sakupljača/god</b>													<b>32,245€</b>	<b>8,928h</b>

### b) prijevoz morem

					JADROLINIA									
					IZVAN SEZONE,  1.10. – 31.5.		U SEZONI, 1.6. – 30.9.		UKUPNO				Najam broda	Vlastiti brod
PRIVEZ BRODOM	Udaljeno st luka – Split, km	Neto nosivost, t	Bruto nosivost, t	Prosječan broj tura/god	0  Mjesec, broj tura	2 smjera, kn	4  mjeseca, broj tura	2 smjera, kn	kn/god	€/god	€/god	€/god		

Vis		4.5	9	744,67	496,45	786,371	248,22	469,142	1,255,514	165,199		
Komiža		3.915	6.63	402,41	268,27	313,042	134,14	186,759	499,801	65,765		
UKUPNO						1,099,414		655,901	1,755,315	230,962		?
PS			40		112	788,480	127	1,024,800	1,843,280	238,589	277,000	

### c) vrijeme, h

IZRAVNI PRIJEVOZ		Broj tura / god	Kopno, ukupno h	Morem 2 smjera, h	Ukupno, h
Vis	Kopnom i morem Jadrolinij a	745	4.464	4.843	9.307
Komiža		402	4.759	2.613	7.373
Ukupno			9.223	7.456	16.679
PREKO PS		234			
Vis			0		
Komiža			295		
UKUPNO			295		
Ukupno razlika za lokalne sakupljače/ god			8.928		16.384

I u slučaju otoka Visa, prijevozom otpada preko PS ostvarile bi se značajne uštede u radnom vremenu. Troškovi brodskog prijevoza između prijevoznika razlikuju se između prijevoznika, no presudan utjecaj na učestalost prijevoza i njegovu cijenu imat će količina otpada.

### Pretovarna stanica ŠOLTA

Sakupljanje otpada na cijelom otoku Šolti obavlja jedan sakupljač Komunalno Basilijski d.o.o. i odlaže na odlagalištu Borovik, gdje će biti smještena i PS. Sakupljeni otpad treba prevesti cestom do luke Rogač udaljene oko 1,7 km, brodom preko mora te cestom od trajektne luke Split gdje pristaju brodovi Jadrolinije ili, do Gata Sv. Jurja u Kaštel Sućurcu do ŽCGO.

Kod prijevoza preko PS za izračun je uzeta pretpostavka da će se ubuduće otpad pretovarivati u transportnu opremu neto nosivosti 10 t te da će se otpad odvoziti s otoka svaki drugi dan, onda kada to uvjeti dopuštaju, ali otpad ne bi trebalo zadržavati na otoku duže od dva dana.

Transportni parametri – kopno i more

#### a) prijevoz kopnom

Područje sakupljanja	IZRAVNO	Ispliva z otpad u t/god	Prosječna nosivost kamiona, t	Prijevoz broj tura god	po otoku na otoku do CGO	km (do CGO 1 smjer	km (do PS 1 smjer	u PS do CGO	Gorivo 1 smjer	Gorivo 2 smjera	Kostar za prijet om, 2 smjera	Ukupn o/tura	Ukupno €/god	Ukupno god /h/kopno
ŠOLTA otok	kopno	890	9.3	272.73	2 + 49			51	12.75	25.5	2.56	28.06	7,652.73	546
ŠOLTA, otok	PREVOZ PREKO PS, kopno	890	10	89	2 + 49		0	51	12.75	25.5	2.56	28.06	2,497	0
Ukupno razlika za lokalno sakupljanje/ god													7,652.73	

Povećanje neto nosivosti vozila za posljedicu ima sniženje troškova prijevoza kopnom.

#### b) prijevoz morem

					JADROVNICA							
					IZVAN SEZONE 1.10. – 31.5.		U SEZONI, 1.6. – 30.9.		UKUPNO		Kupac broja	
PRIJEVOZ BRODOM	Udaljeno st luka – Split, km	Neto nosivo st, t	Bruto nosivo t, t	Prosječan broj tura/god	8 mjeseci, broj tura	2 smjera, kn	4 mjeseci a, broj tura	2 smjera, kn	kn/god	€/god	€/god	€/god
ŠOLTA – IZRAVNO	27	3.3	6.6	272.73	150	99.000	122	96.624	195.624	25,740		2,720
ŠOLTA preko PS uz povećanje neto nosivosti (svaki drugi dan odvoz u ŽCGO)		10	20	89	30	60.000	61	148.400	208.400	27,157	52.971	



c) vrijeme, h

		Broj tura / god	Kopno, ukupno h	Morem 2 smjera, 2 h	Ukupno, h		
ŠOLTA IZRAVNI PRIJEVOZ	Kopnom i morem Jadrolinija (3,3 t)	273	546	546	1.092		
ŠOLTA PREKO PS	Kopnom i morem	0	0	0	0		
Ukupno razlika za lokalne sakupljače/ god					1.092h		

Prijevoz otpada s otoka Šolte preko PS predstavlja uštedu u troškovima prijevoza i vremenu.

		Broj tura / god	Morem 2 smjera, h	Split - ŽCGO, 2 smjera, h	Ukupno, E	Potrebno vrijeme, h
ŠOLTA IZRAVNI PRIJEVOZ	Kopnom i morem (3,3 t)	273	2	2	7.652	1.092
ŠOLTA PREKO PS	Kopnom i morem (Jadrolinija 10t neto)	90	0	0	0	-1.092
Razlika					7.652	

U slučaju otoka Šolte radi se o tome da je sakupljač jedan, nema diobe troškova i troškovi prijevoza od otoka do ŽCGO izravno terete jednog sakupljača. S obzirom na uštedu u vremenu, za sakupljača na otoku Šolti je prihvatljiva varijanta odvoza otpada preko PS. Ono što treba utvrditi je optimalna pretovarna oprema te način pretovara i odvoza otpada u ŽCGO. Možda je sasvim dovoljno osigurati uvjete za izravni pretovar iz vozila za sakupljanje otpada u veće prijevozno vozilo bez izgradnje PS. Upravo je takvu mogućnost lokalna samouprava i predvidjela, osiguravši na Reciklažnom dvorištu „prostor za pretovar otpada“ dimenzija 15 m x 20 m. U svakom slučaju pored troškova prijevoza treba razmotriti i troškove PS.

### Sumarni pregledi prijevoza otpada u ŽCGO za otočni dio SDŽ

#### 1) Troškovi prijevoza otpada -kopno, gorivo i cestarina

PS	Troškovi izravnog prijevoza do ŽCGO, €/god	Troškovi prijevoza do PS, €/god	Ušteda u troškovima prijevoza za lokalne sakupljače, €/god
BRAČ	41.160	6.274	34.886
HVAR	95.308	27.319	67.989
VIS	35.263	3.018	32.245
ŠOLTA	7.652	0	7.652
<b>Ukupno</b>	<b>179.383</b>	<b>36.611</b>	<b>142.772</b>

Gledajući samo gorivo i cestarinu kao troškove, lokalni sakupljači bi ostvarili uštedu u slučaju prijevoza otpada samo do PS i to:

- ukupno oko 142.000 €/god.

#### 2) Troškovi prijevoza otpada – brod

PS	Jadrolinija - IZRAVNO	Jadrolinija – PS (40 t)	Najam- prema udjelima
BRAČ	254.000	(480.000)*	480.000
HVAR	400.000	396.000	566.000
VIS	230.000	238.000	277.000
ŠOLTA	26.000	27.000	53.000
<b>Ukupno</b>	<b>910.000</b>	<b>1.141.000</b>	<b>1.376.000</b>

\*Prijevoz od PS otoka Brača mora ići iz luke Pučišća zasebnim brodom

Pokazuje se da su pojedinačni troškovi prijevoza brodom u oba slučaja – bez ili preko PS podjednaki, no ukupan trošak je veći zbog toga što otok Brač u slučaju prijevoza preko PS mora koristiti zasebnu brodsku liniju koja je skuplja od Jadrolinije.

Prijevoz zasebnim brodom prema prikazu je ukupno skuplji od prijevoza brodom Jadrolinije, ali ukupni iznosi u stvarnom životu će ovisiti prvenstveno o količini otpada i o tipu prijevozne opreme (korisna nosivost, t). Osim toga, razlika je u fleksibilnosti određivanja tura zasebnim brodom: on se određuje na dnevnoj bazi prema potrebama, linija se formira prema potrebi; zasebnim brodom se ne trebaju prevoziti tegljači pri čemu se štedi na korisnom prostoru za pretovarnu opremu (tegljači dovoze punu prijevoznu opremu od PS do luke i obavljaju zamjenu pune za praznu u luci), a vjerojatno i na broju potrebnih tegljača te radnom vremenu vozača. U svakom slučaju, vjerojatno će radi optimiranja radnih uvjeta i troškova biti potrebno koristiti usluge oba prijevoznika, vodeći računa i o radnom vremenu lokalnih sakupljača otpada koje se u pravilu odvija u jutarnjoj smjeni. U slučaju zasebnog broda moguće je sav dnevno sakupljeni otpad prevesti po završetku njihovog radnog vremena, s dva broda od kojih jedan opslužuje otoke Brač i Šoltu, a drugi Hvar i Vis.

### 3) Vrijeme potrebno za prijevoz otpada u ŽCGO, kopno

PS	Izravno do ŽCGO, ukupno h/god	Potrebno vrijeme do PS, ukupno h/god	Ušteda u potrebnom vremenu, h/god
BRAČ	5.261	312	4.949
HVAR	8.606	3.047	5.559
VIS	9.223	295	8.928
ŠOLTA	546	0	546
<b>Ukupno</b>	<b>23.636</b>	<b>3.654</b>	<b>19.982</b>

Gledajući vrijeme potrebno za prijevoz otpada, lokalni sakupljači bi ostvarili uštedu u radnom vremenu, h, u slučaju prijevoza otpada kopnom do ŽCGO preko PS i to:

ukupno 19.982 radnih sati.

4) Vrijeme potrebno za prijevoz otpada u ŽCGO, brod Jadrolinija

PS	Gradska luka Split	Prijevoz preko PS, ukupno h/god	Ušteda u potrebnom vremenu, h/god
BRAČ	2.132	0	2.132
HVAR	11.584	0	11.584
VIS	7.456	0	7.456
ŠOLTA	546	0	546
<b>Ukupno</b>	<b>21.718</b>	<b>0</b>	<b>21.718</b>

5) Vrijeme potrebno za prijevoz otpada u ŽCGO preko PS za vozila ŽCGO

Kako na zasebnom brodu za vrijeme plovidbe uz prijevoznu opremu ne trebaju biti tegljači ukoliko su vučno vozilo, tako na brodu ne trebaju biti niti vozači. U ovom segmentu postoji ušteda u troškovima prijevoza od PS do ŽCGO. Ti su troškovi sadržani u cijeni broda pa se ista može umanjiti za vrijednost radnog vremena vozača.

6) Ukupno vrijeme za prijevoz otpada s otoka u ŽCGO

PS	Izravno do ŽCGO, h/god			Prijevoz do PS, h/god			Ušteda u vremenu, h/god
	Kopno, ukupno	Brod, ukupno (Jadrolinija)	Ukupno	Potrebno vrijeme do PS - kopno, ukupno	Prijevoz preko PS - brod, ukupno	Ukupno vrijeme, prijevoz preko PS	
BRAČ	5.261	2.132	<b>7.393</b>	312	0	<b>312</b>	<b>7.081</b>
HVAR	8.606	11.584	<b>20.190</b>	3.047	0	<b>3.047</b>	<b>17.143</b>
VIS	9.223	7.456	<b>16.679</b>	295	0	<b>295</b>	<b>16.384</b>
ŠOLTA	546	546	<b>1.092</b>	0	0	<b>0</b>	<b>1.092</b>
<b>Ukupno</b>	<b>23.636</b>	<b>21.718</b>	<b>45.354</b>	<b>3.654</b>	<b>0</b>	<b>3.654</b>	<b>41.700</b>



Ako se uzme da je:

- prosječna bruto plaća vozača 1.447 €/mjesečno,
- fond radnih sati /god (podatak za 2014.): 2.088 h, odnosno
- prosječno 174 h/mjesečno,

proizlazi da se u slučaju prijevoza otpada do PS umjesto do ŽCGO na lokalnoj razini na otocima štedi  
€/god:

#### 7) Trošak vozača

PS	Trošak vozača, €/god		€/god
	Izravno do ŽCGO	Samo do PS	Ušteda u troškovima vozača
BRAČ	61.480	2.594	58.886
HVAR	167.901	25.339	142.562
VIS	138.704	2.453	136.251
ŠOLTA	9.081	0	9.081
<b>Ukupno</b>	<b>377.168</b>	<b>30.387</b>	<b>346.781</b>

#### 8) Ukupni troškovi prijevoza otpada na lokalnoj razini

PS	Lokalna naknada 1				Lokalna naknada 2		
	Troškovi izravnog prijevoza, €/god				Troškovi prijevoza do PS, €/god		
	Gorivo i cestarina do ŽCGO	Broj, Jadrolinija	Troškovi vozača	Ukupno	Troškovi prijevoza do PS	Troškovi vozača	Ukupno
BRAČ	41.160	254.000	61.480	<b>295.160</b>	6.274	2.594	<b>8.868</b>
HVAR	95.308	396.218	167.901	<b>659.427</b>	27.319	25.339	<b>52.658</b>
VIS	35.263	230.962	138.704	<b>404.929</b>	3.018	2.453	<b>5.471</b>
ŠOLTA	7.652	25.815	9.081	<b>42.548</b>	0	0	<b>0</b>

<b>Ukupno</b>	<b>179.383</b>	<b>906.995</b>	<b>377.168</b>	<b>1.463.546</b>	<b>36.611</b>	<b>30.387</b>	<b>66.998</b>
---------------	----------------	----------------	----------------	------------------	---------------	---------------	---------------

Ukupna razlika €/god za lokalne sakupljače iznosi:

PS	Ukupno	Ukupno	Razlika u troškovima, €/god
<b>Ukupno</b>	<b>1.463.546</b>	<b>66.998</b>	<b>1.396.548</b>

9) Troškovi prijevoza od PS na otocima do ŽCGO

Naknada ŽCGO						
Troškovi prijevoza od PS do ŽCGO, €/god						
PS	Troškovi prijevoza od PS do ŽCGO - kopno	Troškovi vozača, kopno + more	A		B	
			Brod Jadrolinija	Ukupno	Najam	Ukupno
<b>BRAČ</b>	19.730	25.197	480.000	<b>524.927</b>	480.000	<b>524.927</b>
<b>HVAR</b>	24.456	23.800	396.000	<b>444.256</b>	566.000	<b>614.256</b>
<b>VIS</b>	9.819	16.540	238.000	<b>264.359</b>	277.000	<b>303.359</b>
<b>ŠOLTA</b>	2.497	1.480	27.000	<b>30.977</b>	53.000	<b>56.977</b>
<b>Ukupno</b>	<b>56.502</b>	<b>67.019</b>	<b>1.141.000</b>	<b>1.264.521</b>	<b>1.376.000</b>	<b>1.499.521</b>

Ukupnim troškovima prijevoza Jadrolinijom treba pribrojiti cijenu karte za vozača, ukoliko nije uračunata. Iznos prijevoza zasebnim brodom može se umanjiti za vrijednost sati vozača koji ne moraju biti na brodu.

Tablica Usporedba troškova prijevoza otpada (gorivo, cestarina, vozači) - izravno u ŽCGO i prijevoza otpada s otoka u ŽCGO preko PS

Troškovi prijevoza otpada u ŽCGO preko PS, €/god						
	Troškovi izravnog prijevoza, €/god,	JLS	Troškovi prijevoza otpada iz PS u ŽCGO			
		Troškovi prijevoza do PS	Troškovi prijevoza od PS u ŽCGO (+Jadrolinija/brod u najmu)		Troškovi PS	Sveukupni troškovi prijevoza otpada preko PS
PS	Ukupno	Troškovi prijevoza do PS, ukupno	/Jadrolinija (1)	/brod u najmu	Ukupno	
BRAČ	295.160	8.868	524.927	524.927	?	?
HVAR	659.427	52.658	444.256	614.256	?	?
VIS	404.929	5.471	264.359	303.359	?	?
ŠOLTA	42.548	0	30.977	56.977	?	?
Ukupno	1.463.546	66.998	1.264.521	1.499.521	?	?
	1.463.546	1.331.519 (1)		1.566.519 (2)		
	1.463.546	Prosječno 1.449.019				

Iz izračuna proizlazi da se ukupni troškovi prijevoza otpada s otoka vrlo malo razlikuju prevozi li se otpad izravno ili preko PS, s tim da u tom iznosu ne sudjeluju troškovi samih PS. Za stjecanje cjelovite slike o opravdanosti izgradnje PS treba izračunati troškove PS. Izgradnja i rad PS na otocima donijet će nove ukupne troškove, ali se to neće odraziti na visinu lokalne, već naknade ŽCGO.

Kada se pogleda struktura troškova, treba istaknuti sljedeće:

- PS na Braču nalazi se nasuprotnom kraju od luke, što povećava trošak prijevoza i od Supetra do PS, i od PS do luke Pučišća te od luke do kopna: naime, bez obzira koji model se prijevoza otpada promatra, zbog dislociranosti u odnosu na trajektnu vezu Jadrolinije, otpad se mora prevoziti zasebnom brodskom linijom što povećava troškove plovidbe;
- Sućuraj na otoku Hvaru najudaljenija je JLS iz koje otpad treba dovesti u PS u Starom Gradu (preko 60 km u jednom smjeru), a komunalna vozila su male neto nosivosti. Ovu okolnost ubuduće treba promijeniti u korist vozila veće nosivosti, ili, otpad usmjeriti preko mora u



Drvenik pa odatle prema, eventualno, PS Zagvozd, ili dogovoriti s Općinom Gradac zajedničko rješavanje problema;

- Otok Vis je najudaljeniji otok pa troškovi prijevoza otpada u prikazanoj količini i ne mogu biti drugačiji.

Na sniženje ukupnih troškova prijevoza otpada s otoka u ŽCGO najviše može utjecati smanjenje ukupne količine otpada.

## Ukupni troškovi prijevoza otpada iz SDŽ u ŽCGO – kopnom i morem

Napomena: svi iznosi u tablici uključuju PDV

PS	Izravno u ŽCGO, €	U sastavu lokalne naknade	U sastavu županijske naknade (PREKO PS) , €, ŽKT	
	KOPNO + BROD (JADROLINIJA)	Do PS	Od PS do ŽCGO, kopnom i morem – Jadrolinija	Od PS do ŽCGO, kopnom i morem – najam broda
SINJ	164.996	985	66.335	66.335
TROGIR	77.006	11.624	37.307	37.307
SPLIT	823.082	26.050	286.702	286.702
ZAGVOZD 1	364.414	104.891	147.887	147.887
ŠOLTA	42.548	0	30.977	56.977
BRAČ*	295.160	6.274	524.927	524.927
HVAR	659.427	27.319	444.256	614.256
VIS	404.929	3.018	264.359	303.359
<b>Ukupno</b>	<b>2.831.562</b>	<b>180.161</b>	<b>1.802.750</b>	<b>2.037.750</b>
SINJ	164.996	985	66.335	66.335
TROGIR	77.006	11.624	37.307	37.307
SPLIT	823.082	26.050	286.702	286.702
ZAGVOZD 2	249.016	66.962	118.991	118.991
VRGORAC	85.530	14.297	36.589	36.589
ŠOLTA	42.548	0	30.977	56.977
BRAČ*	295.160	6.274	524.927	524.927



HVAR	659.427	27.319	444.256	614.256
VIS	404.929	3.018	264.359	303.359
<b>Ukupno</b>	<b>2.801.694</b>	<b>156.529</b>	<b>1.810.443</b>	<b>2.045.443</b>

Iz rezultata je vidljivo da u slučaju kopnenih PS troškovi izravnog prijevoza daleko nadvisuju troškove prijevoza preko PS. Otok Brač je jedini otok na kojemu se PS ne nalazi u blizini luke pa su njegovi rezultati drugačiji u odnosu na ostale PS: imao bi niže ukupne troškove prijevoza bez PS, ali značajne uštede u radnom vremenu nastaju samo za jednog lokalnog sakupljača (s područja PS), dok za drugoga rastu.

Troškovi u tablici su izraženi u € s PDV-om. Ukupan iznos za 9 PS umanjen je za iznos PDV-a:

€/god	Izravno u ŽCGO, brod Jadrolinija	Preko PS, more Jadrolinija	Preko PS, more zaseban brod
S PDV-om	2.801.694	1.966.972	2.201.972
<b>Bez PDV-a</b>	<b>2.241.356</b>	<b>1.573.578</b>	<b>1.761.578</b>
		<b>Prosječno 1.667.578</b>	

Proizlazi da cijena prijevoza otpada kopnom i brodom Jadrolinija/brod u najmu od PS do ŽCGO iznosi 1.667.578/ 199.000 t = 8,38 €/t bez PDV-a.

### 6.3 Zaključak o troškovima prijevoza otpada u ŽCGO

Sveukupno gledajući, čak i bez izračunatih troškova PS, evidentno je da prijevozu otpada preko PS u ŽCGO treba dati prednost u odnosu na izravni prijevoz, najvećim dijelom zbog ušteda radnog vremena lokalnih sakupljača otpada. Treba imati u vidu da se iz cijele županije, dakle i glavnoga i najvećega grada, dnevno mora preseliti sveukupna količina otpada, gotovo 200.000 t/godišnje, u prilično udaljen ŽCGO. U takvim okolnostima, troškovi prijevoza kopnom i morem od PS do ŽCGO neće biti niski i činit će značajan udio u ukupnoj naknadi ŽCGO. Tako za značajnije sniženje ukupnih troškova prijevoza na prihvatljiviju razinu neće biti dovoljna samo izgradnja PS. Smanjenje ukupne

količine otpada na mjestu nastanka (ili u nastanku), odnosno, smanjenje količine otpada koju će trebati prevesti u ŽCGO je ono, na što treba staviti težište.

#### 6.4 Koliko PS treba biti izgrađeno u SDŽ, 7, 8 ili 9?

Prostorno – planskom dokumentacijom SDŽ predložena je izgradnja 9 PS. Zbog količine otpada koju dnevno treba prevesti u ŽCGO te utvrđenih okvirnih troškova prijevoza, treba utvrditi troškove PS i tada razmotriti opravdanost posebno PS Vrgorac i Šolta:

- Šoltu zbog male količine otpada, 890 t/dan: troškove PS treba staviti u odnos s troškovima izravnog pretovara iz manje u veću transportnu opremu;
- Vrgorac, namijenjenu za pretovar otpada iz Grada Vrgorca i Općine Gradac, ukupno oko 5.500 t/god, zbog toga što za sakupljača otpada iz Općine Gradac nastaju ogromni ukupni troškovi prijevoza u PS Vrgorac ili PS Zagvozd, svejedno, odnosno, troškovi radnog vremena. To je turističkoj djelatnosti orijentirana općina, u kojoj otpad sakuplja tvrtka iz Ploča u susjednoj Dubrovačko – neretvanskoj županiji i odvozi ga na obližnje odlagalište. Zbog ukupnih budućih troškova gospodarenja otpadom, možda bi za Općinu Gradac zapravo bilo optimalno pristupiti u sustav Županijskog centra za gospodarenje otpadom u Dubrovačko – neretvanskoj županiji. U tom slučaju, ionako upitna, opravdanost PS Vrgorac bi otpala. Kada se pogleda usporedno samo troškove ušteda na lokalnoj razini, evidentno je da Vrgorac profitira u većoj mjeri od Gradaca. Ovim uštedama treba nadodati troškove PS i prijevoza u ŽCGO.

PS	JLS	t/god	Do PS	Ukupno €	Ukupno god, h
<b>Zagvozd</b>	Vrgorac	<b>5.500</b>	12.818	<b>22.578</b>	400
	Gradac		15.375	<b>26.960</b>	873
<b>Vrgorac</b>	Vrgorac	<b>5.500</b>	0	<b>15.853</b>	0
	Gradac		10.256	<b>24.730</b>	486

## 7 Koncept 1: Pretovar otpada u SDŽ



### 7.1 Varijantna rješenja tehnologije pretovara otpada unutar pretovarne stanice



Površine za izgradnju PS na najvećem broju lokacija ograničene su već prostorno – planskom dokumentacijom (Split, Sinj, Šolta, Vis) i ne postoji mogućnost njihovog povećanja, a na preostalim lokacijama će se idejnim rješenjem odrediti potrebna površina. Osim fizičke ograničenosti dostupnih površina zemljišta, ograničena su i sredstva kojima raspolažu JLS za otkup privatnog zemljišta (Split, Stari Grad, Općina Zagvozd, Grad Vis) pa te okolnosti treba imati u vidu kada se razmatraju varijante tehnologija pretovara otpada. Naime, različite tehnologije traže različitu površinu, a u izravnoj su vezi s dnevnom količinom otpada koja treba prostrujati tom površinom.



Sam pretovar ne smije uzrokovati zastoje u procesu istovara otpada jer bi to moglo nepovoljno utjecati na radno vrijeme lokalnih komunalnih vozila, a naročito u PS Split. Za lokalne sakupljače otpada, odnosno njihovo radno vrijeme i troškove, ne bi smjelo biti razlike istovaruju li otpad na odlagalištu ili u PS.

Za razliku od istovara otpada na odlagalište, aktivnosti u PS se moraju podijeliti u tri faze koje imaju svoju fizičku i vremensku dimenziju i kao takve ih treba razmatrati:

- a) razmjena otpada između lokalne i županijske razine - istovar otpada iz lokalnih komunalnih vozila i zaprimanje otpada u PS;
- b) pretovar otpada (sa zbijanjem ili bez njega) te prijevoz pretovarenog otpada iz PS u ŽCGO odnosno, zamjene pune za praznu pretovarnu opremu.

Za lokalne sakupljače istovarom otpada završava njihova aktivnost, dok se sljedeći niz aktivnosti u PS obavlja u drugom vremenu i u drugoj organizaciji. „Jednostavnu“ aktivnost odlaganja otpada zamjenjuje pretovar zaprimljenog otpada (sa zbijanjem ili bez) i odvoz otpada iz PS u ŽCGO:

Tablica 14: Pregled aktivnosti i njihovih odnosa na lokalnoj i županijskoj razini

Razina	Lokacija	PS		PS – ŽCGO - PS
Lokalna	Odlagalište	Istovar, 3 – 5 min		
Županijska	PS	Zaprimanje, 3 – 5 min	Pretovar	Odvoz iz PS u ŽCGO i povrat prazne opreme
		Zamjenjuje današnje odlaganje otpada		

S obzirom na udaljenosti PS od ŽCGO te potrebe korištenja maksimalno dopuštene bruto nosivosti vozila u cestovnom prometu, otpad se mora preseliti iz jedne prijevozne opreme u drugu; u tom procesu nužno dolazi do njegovog rahljenja i pada gustoće kao posljedice slobodnog pada (gravitacijski prijenos) ili prijenosa pokretnom trakom. Zbog toga se otpad u idućem koraku mora (ponovo) zbiti kako bi se maksimalno iskoristila neto nosivost prijevozne opreme, odnosno dopuštena bruto nosivost vozila u cestovnom prometu od 40 t.



Zbijanje otpada zahtijeva određeno vrijeme, a njegovo trajanje ovisi o tehnologiji pretovara. Kako se istovar otpada odvija brže od zbijanja u bilo kojoj opremi za zbijanje, lokalnim sakupljačima treba omogućiti da istovar i dalje obavljaju uobičajenom brzinom, tj. u roku od 3 – 5 minuta, potpuno neovisno o slijedećim aktivnostima u PS. Kako bi se te aktivnosti odvijale usklađeno, potrebno je razmotriti ukupne i satne količine otpada koje pristižu na istovar tijekom dana, broj vozila /h, predvidjeti dinamiku i trajanje svih aktivnosti u PS: istovar i zaprimanje otpada, pretovar i odvoz pretovarenog otpada iz PS, odnosno povrat prazne pretovarne opreme. To je, pokazalo se, naročito važno na PS s velikom ukupnom dnevnom i satnom količinom otpada t/dan, t/h odnosno velikim brojem vozila/h. Na temelju tih parametara treba razmotriti različite tehnologije pretovara otpada i odrediti onu koja pruža optimalne uvjete: korištenje predviđenih površina, dužinu radnog vremena lokalnih komunalnih tvrtki i PS, optimalno radno vrijeme ŽKT, investicijske i operativne troškove.

Za načelno razmatranje uzete su tri tehnologije pretovara otpada, dvije sa i jedna bez zbijanja otpada:

	Varijanta
1.	<b>Pretovarna rampa s trakastim transporterom i poluprikolicom s potisnom pločom za sabijanje otpada;</b> vučno vozilo - tegljač
2.	<b>Pretovarna rampa sa stacionarnom prešom za zbijanje otpada, „rolo“</b> kontejneri kao pretovarna oprema; vučno vozilo - kamion s navlakačkom nadogradnjom i prikolicom
3.	<b>Pretovarna rampa s pretovarom nezbijenog otpada</b> u poluprikolicu s pomičnim podom („walking floor“); vučno vozilo tegljač

Standardna oprema PS je opisana kasnije.

## 7.2 Varijanta 1: Pretovarna rampa s trakastim transporterom i poluprikolicom s potisnom pločom za zbijanje otpada



## **Sastav opreme za pretovar, zbijanje i odvoz otpada iz PS**

Pretovar komunalnog otpada vrši se na pretovarnoj rampi – čelične konstrukcije koja se sastoji od sljedeće opreme:

- Platforma za prihvrat komunalnih vozila s komunalnim otpadom
- Trakasti transporter: osnovna izvedba – jednostruki; varijanta: s reverzibilnom trakom

Sustav drenaže.

Pretovar otpada obavlja se u jednoj razini, u poluprikolicu s potisnom pločom za zbijanje otpada. Prijevoz poluprikolice obavlja tegljač.

### **Princip rada trakastog transportera i poluprikolice s potisnom pločom za zbijanje otpada**

**Trakasti se transporter** sastoji od ravnog dijela (istovarne rampe) na koji komunalna vozila izbacuju otpad; kosog, uzdignutog dijela te utovarne rampe – pretovarnog lijevka. Komunalni otpad se podiže prema gore pomoću fiksnih člankastih elemenata povezanih bočnim lančanicima, pokretanih s dva pogonska lančanika smještena na krajevima samog transportera.

Ravni dio trakastog transportera opremljen je dvostrukim bočnim stranicama koje osiguravaju zadržavanje komunalnog otpada u trakastom transporteru tijekom istovara iz komunalnih vozila, te je natkriven nadstrešnicom.

Kosi, uzdignuti dio trakastog transportera podiže se pod kutom od 30°, koji predstavlja optimalan nasipni kut za podizanje komunalnog otpada. Kompletan uzdignuti dio trakastog transportera opremljen je bočnom zaštitom, te limenim, polukružnim pokrovom od valovitog lima, kako bi se spriječilo raznošenje prašine ili komunalnog otpada vjetrom.

Utovarna rampa omogućuje utovar otpada u poluprikolicu zaštićen s četiri strane (čelne, bočne te gornje strane), potpuno zaštitujući komunalni otpad od atmosferskih uvjeta te sprječavajući raznošenje komunalnog otpada u okolinu.

Lanac s poprečnim člankastim elementima pokreće se pomoću dva pogonska lančanika, smještena na krajevima transportne trake, pogonjena hidrostatskim pogonom. Nakon što lančanici i člankasti elementi prenesu otpad do utovarne rampe – pretovarnog lijevka, prolaze uz dvije četke koje ih kontinuirano čiste te se vraćaju prolazeći ispod utovarne trake.

Posebne vodotijesne ploče zatvaraju donju strukturu transportera sprječavajući gubitak ocjedne tekućine, koju odvođe u spremnik tekućeg otpada smješten na početku ravnog dijela trakastog transportera.

Visina ispod utovarne rampe iznosi 4200 mm, a visina transportne trake s komunalnim otpadom u točki istovara u istovarnoj rampi 5000 mm.

S obzirom da se nalazi u zatvorenom prostoru, na ravnom dijelu trakastog transportera otpad se može privremeno skladištiti, jer maksimalna nosivost trake iznosi 20 t/m<sup>2</sup>.

Prostor za istovar otpada se može povećati na više istovarnih mjesta radi omogućavanja istovremenog istovara većeg broja kamiona. Nadstrešnica za istovar je samostojeća prizemna građevina flocrtna površine 5,19 x 4,5 m. Nosiva konstrukcija je čelična rešetka na čeličnim stupovima na betonskim temeljima. Krov je ravan u blagom padu. Tako prihvatni dio trake ovoga transportera poprima ulogu privremenog, ali pokretnog odlagališta otpada zbog čega je moguće vremenski odvojiti istovar i pretovar otpada. Zbog toga radno vrijeme lokalnih sakupljača ne može doći u pitanje.

Otpadna voda koja nastaje iscjedivanjem iz komunalnog otpada prihvaća se u plitki bazen ispod trakastog transportera odakle se uz pomoć hidrauličke pumpe prebacuje u utovarni prostor poluprikolice.

Kapacitet pretovara otpada standardne verzije ove pretovarne rampe uz jedan pretovarni lijevak iznosi 35 t/h, odnosno 280 t/8 h. Jedan trakasti transporter može za 8 radnih sati prebaciti do 280 t otpada (35 t/h), ali brzina samog pretovara otpada ovisi o brzini zbijanja otpada u poluprikolici koja iznosi 20 t/50 min. To znači da jedan trakasti transporter za 8 radnih sati može napuniti 6,7 poluprikolica od 20 t, odnosno u ovoj kombinaciji pretovariti 6,7 x 20 t = 133 t otpada. Daljnje



povećanje kapaciteta pretovara na 360t/8h postiže se povećanjem broja pretovarnih lijevaka s jednoga na dva uz korištenje reverzibilne trake u pretovarnom dijelu transportera.

Poluprikolica ima svoj autonomni električni i diesel motor pa nije potreban tegljač da bi poluprikolica mogla funkcionirati.

Otpad prenesen trakom od istovarnog prostora do pretovarnog lijevka utovaruje se u poluprikolicu s potisnom pločom za sabijanje otpada. Zaprimanje i sabijanje 20 t otpada u poluprikolici traje sveukupno maksimalno do 50 min. Zbijanje otpada se obavlja elektromotorom (alternativa ugrađeni diesel agregat) što rad poluprikolice čini autonomnim (bez nazočnosti tegljača).

Poluprikolica se pod pretovarni lijevak dovozi tegljačem i istim odvozi iz PS u ŽCGO te vraća u PS. Ukupna manipulativna površina poluprikolice su njezine dvije dužine i širina, a pripremne i završne aktivnosti traju prosječno 15 min. Ukupno vrijeme potrebno za prihvrat i pretovar 20 t otpada tako iznosi ukupno oko 60 minuta, pri čemu sam pretovar zauzima 50 min, a odvija se na površini od oko 150<sup>2</sup>.

### **Postupak pretovara otpada**

Poluprikolica s potisnom pločom smješta se prije početka pretovara ispod utovarne rampe. Nakon vaganja, komunalna vozila za sakupljanje otpada prilaze pretovarnoj rampi vožnjom unatrag, gdje otvaraju svoja stražnja vrata i istovaruju komunalni otpad na ravni dio trakastog transportera. Trakasti transporter istovareni otpad prenosi sve do utovarne rampe – pretovarnog lijevka, koja otpad usmjerava u gornji otvor poluprikolice. S vremena na vrijeme trakasti se transporter zaustavlja, a potisna ploča kontinuirano vrši sabijanje otpada duž cijele dužine poluprikolice, sve dok ne dođe u kontakt s prethodno zbijenim komunalnim otpadom. Kada se poluprikolica potpuno napuni, trakasti transporter se zaustavlja. Iscijedena onečišćena voda iz otpada prikupljena u posebnom spremniku (koji je sastavni dio trakastog transportera). Iz navedenog spremnika iscjedak se pomoću hidrauličke pumpe prenosi u poluprikolicu (vozilo za prijevoz otpada) preko tlačne cijevi i tako vraća u otpad iz kojega je potekla (važno zbog obračuna količine). Tegljač se spoji (prikopča) na poluprikolicu u cilju daljnjeg transporta otpada na odlagalište, a pod utovarnu rampu se postavlja druga poluprikolica.

Sve navedene radnje može izvršavati jedan operater uz korištenje daljinskih komandi i upravljačke ploče smještene na inspekcijskim stepenicama bočno uz trakasti transporter, odakle se može nadzirati utovarna rampa poluprikolice.

Povoljna karakteristika ove pretovarne rampe je i u tome što se izvodi prema specifičnim zahtjevima korisnika.

### Tehničke karakteristike standardne izvedbe

Pretovarna rampa s trakastim transporterom - standardna izvedba	
Istovarna rampa, horizontalni trakasti transporter	Dužina 7 m, širina 3 m
Pretovarna rampa, kosi dio trakastog transportera pod kutom 30°	Dužina 8 m, širina 3 m
Utovarni ljevak s gumenom zavjesom za punjenje poluprikolice odozgo	visina do vrha = 6,75 m; visina ispod gumene zavjese 4,20 m
Nadstrešnica nad istovarnom rampom radi zaštite od atmosferilija i eventualnog rasipanja otpada	u standardnoj varijanti dimenzija 4,20 x 3,50 x 8,00 m
Betonska podloga za montažu rampe dimenzija cca	32 m x 6 m
Tlocrtni gabariti	31 m x 4,70 m
Elektro - hidraulička centrala kao pokretački dio uređaja s jedinstvenom tastaturom za upravljanje cjelokupnom trakom	3 - fazni motor snage 30 kW; hidropumpa radnog pritiska do 160 bara
Hidrostatski pogon s „galovim“ lancem i lančanicima	2 kom (jedan je prateći za slučaj kvara)
Radni podaci	
Kapacitet standardne izvedbe uređaja	35 t/h
Srednji kapacitet po masi (za gustoću otpada od 150 kg/m <sup>3</sup> )	1.800 – 2.250 kg/min
Opterećenje trake	Do 20 t/m <sup>2</sup>
Linearna brzina lanca	16 – 20 m/min
Kapacitet (brzina) pretovar 20 t otpada	50 min

Tehnički podaci poluprikolice s potisnom pločom	
Ukupna dopuštena bruto masa skupa vozila	40.000 kg
Korisna nosivost poluprikolice	20 t
Korisni volumen, min 50 m <sup>3</sup>	55 m <sup>3</sup>
Gustoća zbijenog otpada u poluprikolici	20.000 kg : 55 m <sup>3</sup> = 363,6 kg/m <sup>3</sup>
Vrijeme punjenja poluprikolice, 20 t	50 min
Vrijeme pražnjenja poluprikolice, 20 t	5,0 min

Naručitelj odabire izvedbu trakastog transportera za pretovar otpada: nju uvjetuje količina otpada i potrebna brzina pretovara pa se prema svemu određuje: broj istovarnih mjesta na traci i broj

pretovarnih lijevaka te broj potrebnih poluprikolica. Kombinacija transportne trake i poluprikolice s potisnom pločom nosivosti 20 te brojem pretovarnih lijevaka rezultira sljedećim kapacitetom:

Kapacitet (brzina) pretovara t/h	
Standardna izvedba s jednim pretovarnim lijevkom i jednom poluprikolicom	20 t/h
Standardna izvedba s dva pretovarna lijevka i dvije poluprikolice	40 t/h

#### PRETOVARNA RAMPA S TRAKASTIM TRANSPORTEROM – PRIMJERI



Slika 36: Linijska pretovarna rampa – standardna izvedba s jednim pretovarnim lijevkom



Slika 37: Natkriveni istovarni prostor



Slika 38: Varljante prilazne rampe





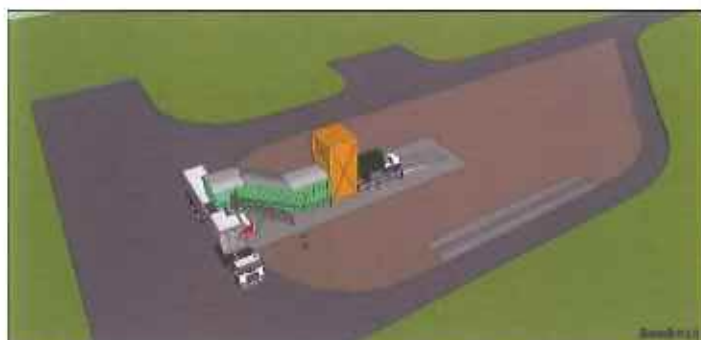
Slika 39: Vaga - nadzemna izvedba



Slika 40: Pretovarna rampa s dva pretovarna lijevka (označeni strelicama)

## Shematski prikaz pretovara otpada uz pomoć trakastog transportera i poluprikolice s potisnom pločom za sabijanje otpada

PRETOVARNA RAMPA (situacija br 2 i)



• pretovarna rampa kao zadrživač, montažno-demontabilni uređaj s trakastim transporterom koji služi kao pojedinačni dozator punjenja poluprikolice



Slika 41 Sastavni dijelovi pretovarne stanice (vaga označena strelicom)

PRINCIP RADA PRETOVARNE STANICE - OPEN TOP (situacija br 1 i)



Otvoriti se pretovarna rampa - situacija 1

Slika 42 Pogled s prednje strane na mjesto istovara



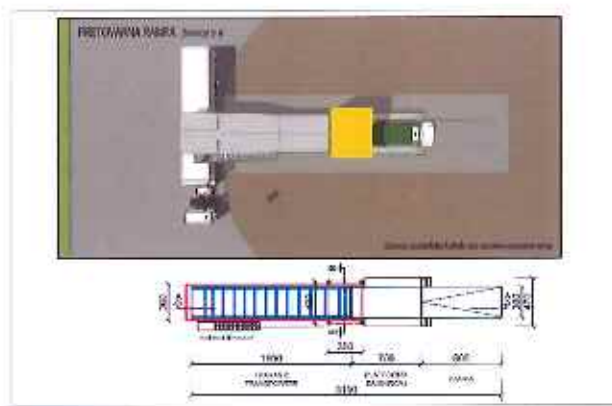
Slika 43 Proces istovara i pretovara



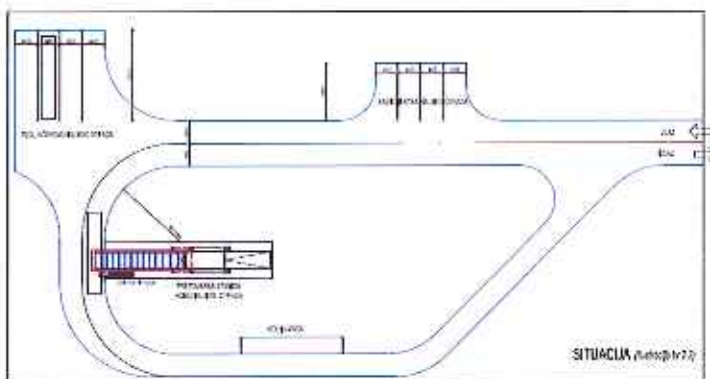
Slika 44 Pogled na pretovarni lijevak



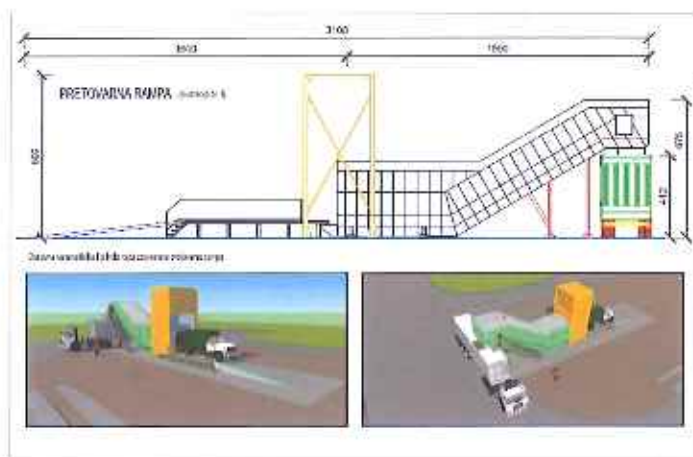
Slika 45 Položaj rampe i poluprikolice



Slika 46 Pogled odozgo



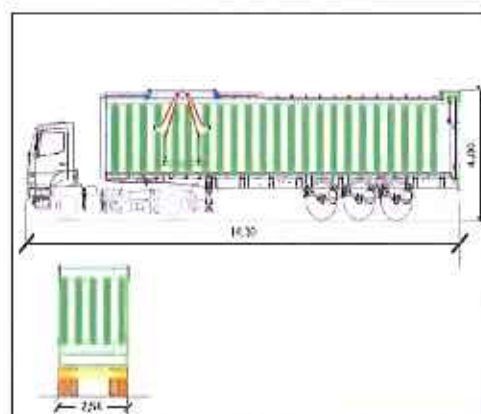
Slika 47 Situacija na lokaciji pretovarne stanice



Slika 48 Dimenzije sastavnih dijelova pretovarne rampe



Slika 49 Poluprikolica s tegljačem

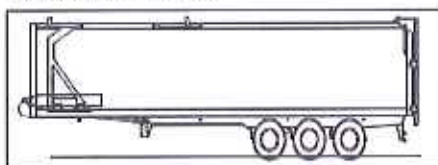


Slika 50 Tehničke karakteristike poluprikolice

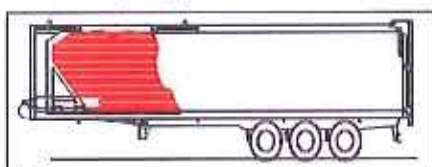
Prikaz faza rada: punjenje poluprikolice otpadom, zbijanje otpada, istovar otpada



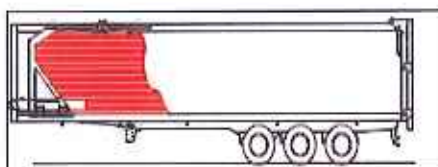
Faza 1: otvaranje gornjih poklopaca



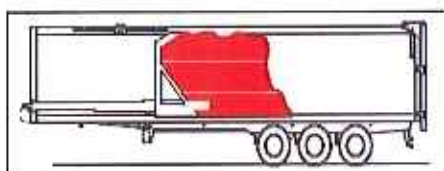
Faza 2: utovar otpada sa gornje strane



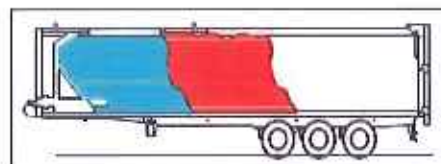
Faza 3: zatvaranje gornjih poklopaca



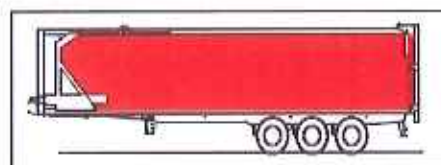
Faza 4: kompaktiranje / stijanje otpada



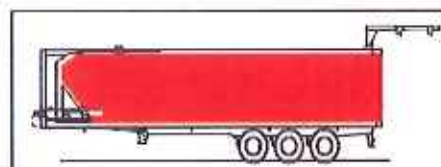
Faza 5: novi utovar



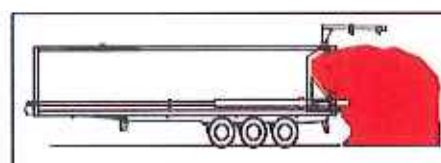
Faza 6: završen utovar nadogradnje



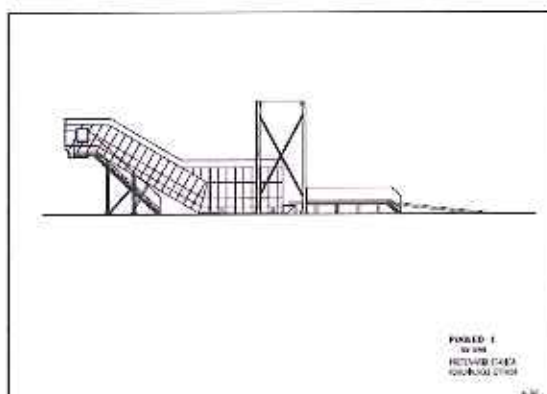
Faza 7: otvaranje stranih vrata

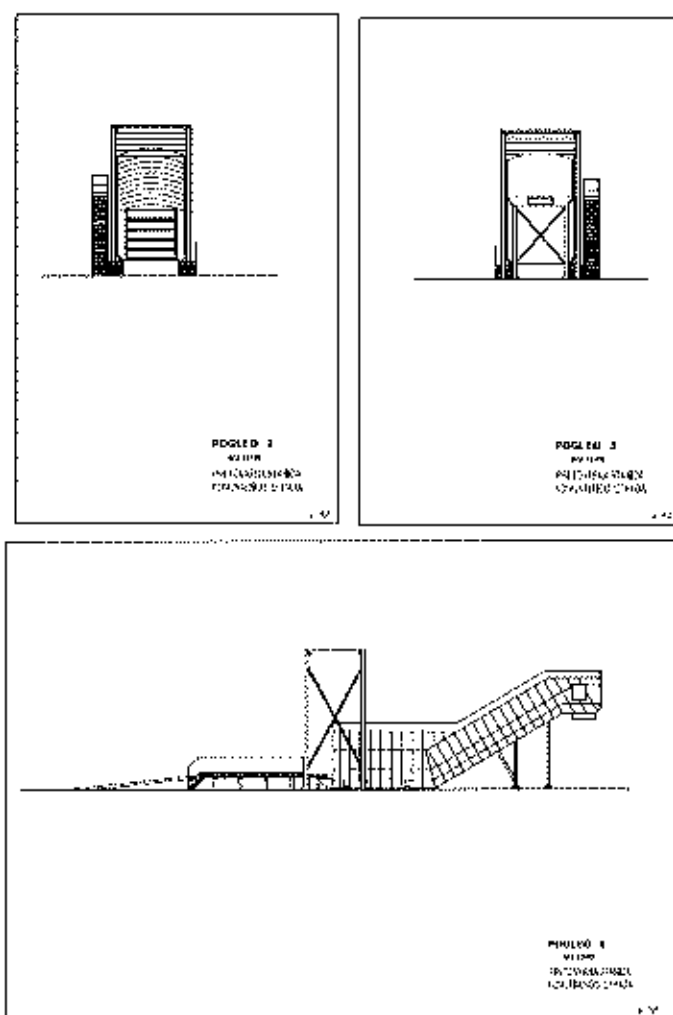


Faza 8: istovar otpada

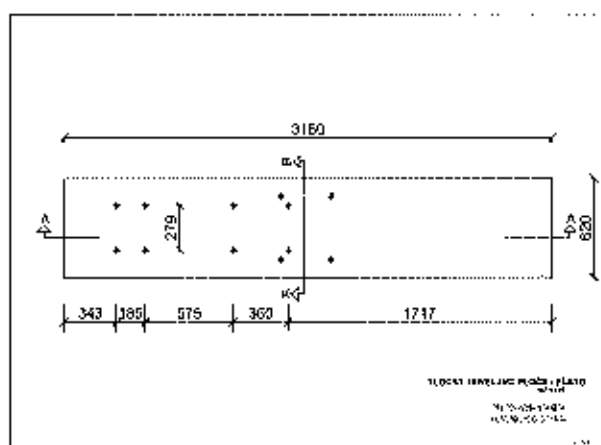


Slika 51 Princip rada poluprikolice

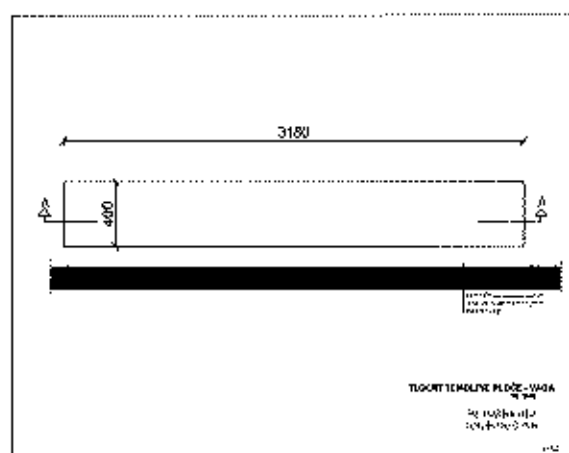




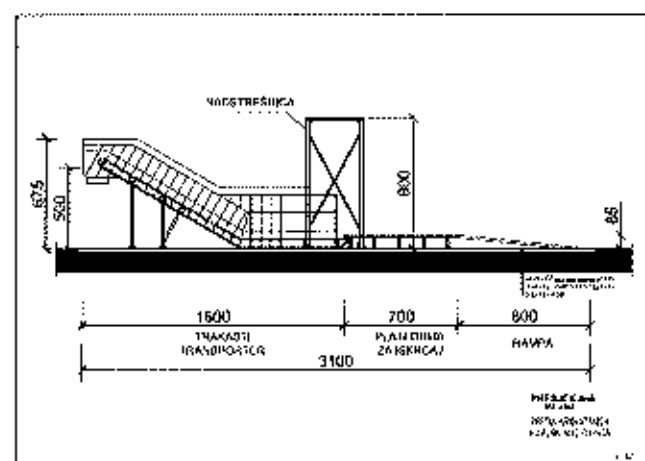
Slika 52 Pogledi na pretovarnu rampu 1 - 4



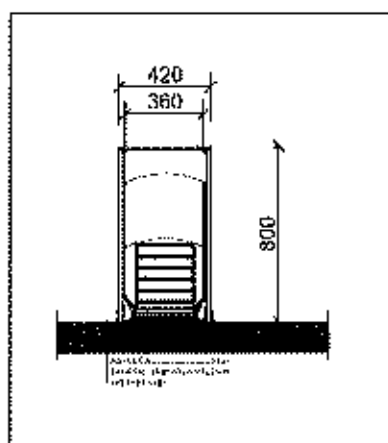
Slika 53: Tlocrt temeljne ploče



Slika 54: Tlocrt temeljne ploče - vaga



Slika 55: Presjek A-A



Slika 56 Presjek B-B



### 7.3 Varijanta 2: pretovarna rampa sa stacionarnom prešom za zbijanje otpada i „rolo“ kontejneri kao pretovarna oprema



Slika 57: Pretovarna rampa sa stacionarnom prešom

#### Sastav opreme za pretovar, zbijanje i odvoz otpada iz PS

Pretovar komunalnog otpada obavlja se na pretovarnoj rampi na dvije razine koja se sastoji od sljedeće opreme:

- plato za kontejnere,
- prilazna rampa s platoom za pretovar, betonska ili čelična konstrukcija,
- stacionarna preša,
- nadstrešnica.

Pretovar u stacionarnoj preši zbijenog otpada obavlja se u „rolo“ kontejnere zapremine 30 m<sup>3</sup>, nosivosti 10 t.

Prijevoz kontejnera obavlja kamiona s navlakačkom nadogradnjom i prikolicom bruto nosivosti 40; neto masa otpada u dva kontejnera koliko može prevoziti kamion iznosi 20 t.

## **Tehnički opis dijelova pretovarne stanice**

### **Plato za kontejnere**

Površina namijenjena za kontejnere je armirano-betonski plato. Debljina platoa iznosi 20 cm. Dimenzije prostora za kontejnere su 32x7,9 m. Plato je upušten obzirom na asfaltnu površinu 25 cm. Podloga se izvodi u padu od oko 0,5 % prema kanalu s rešetkom kojom se prikupljena voda preko nepropusnih kanala odvodi do lagune za procjedne vode. Kompletna površina se izvodi kao vodonepropusna.

Na tom platou nalaze se nosači kontejnera na paru šina i kontejneri.

### **Nosači kontejnera na šinama**

Nosači kontejnera (kolica) su čelične konstrukcije. Na svaki nosač postavlja se jedan kontejner. Svaki nosač ima masu od 1,5 t. Širina svakog nosača kontejnera je 2,2 m. Projektom treba predvidjeti postavljanje potrebnog broja nosača kontejnera. Duljina nosača je 6,8 m.

Par šina leži na armirano-betonskoj podlozi. Kako je podloga upuštena 25 cm, obje šine su uzdignute armirano-betonskom plohom visine 0,25 m, duljine 27 m, širine 0,5 m. Time je omogućen utovar i istovar kontejnera na istom nivou kao i asfaltna površina.

Šine su međusobno udaljene 5,5 m. Duljina svake šine je 14,5 m. Po šinama se pomiču nosači kontejnera pomoću vitla.

Na krajevima obje šine nalaze se odbojnici koji sprečavaju nalet kontejnera.

### **Kontejneri**

Kontejneri su volumena 30 m<sup>3</sup>. Vanjske tlocrtne dimenzije kontejnera su 6,6 x 2,4 m, a ukupna visina kontejnera je 2,45 m. Masa praznog kontejnera je 3.400 kg. Neto masa otpada u kontejneru je 10 t.

Na pretovarnoj stanici treba predvidjeti potreban broj kontejnera: određeni broj kontejnera postavlja se na nosače kontejnera, a ostali kontejneri se postavljaju sa strane. Premještanje kontejnera s nosača na plato i obrnuto obavlja se kamionima kojima se kontejneri odvoze.

Punjenje kontejnera obavlja se s kraće stražnje stranice (strana kontejnera okrenuta prema preši). Na pretovarnoj stanici radnje otvaranja i zatvaranja kontejnera obavljaju se putem hidrauličnog pogona instaliranog na preši. Pogonom upravlja operater.

Kontejneri su zatvorene konstrukcije s ojačanjima: poprečna i uzdužna ojačanja na kontejnerima čine čelični profili. Ojačanjima se postiže čvrstoća kontejnera dostatna za prešanje i punjenje otpada.

### **Prilazna rampa**

Širina prilazne rampe je 3,5 m, a dužina 26 m. Rampa je armirano-betonske konstrukcije, nagiba 10%, dužine 16 m, a gradi se do visine platoa za pretovar. Bočne strane izvode se 25 cm iznad rampe. To uzvišenje predstavlja zaštitu kod kretanja kamiona preko rampe.

### **Plato za pretovar**

Plato je tlocrtnih dimenzija 10x3,5 m, nalazi se na visini 2,35 m od kote terena (odnosno na visini od 2,6 m u odnosu na plato s kontejnerima). Plato se izvodi kao armirano-betonska ploča debljine 20 cm a postavlja se na konstrukciju od čeličnih elemenata – od čeličnih stupova i greda.

Na kraju platoa za pretovar se nalazi usipni koš - pretovarni lijevak. Fizička barijera između pretovarnog lijevka i platoa za pretovar je zidić visine 25 cm. On predstavlja i zaštitu kamiona kod vožnje unatrag prilikom postavljanja vozila u položaj za istovar. Metalna zaštitna ograda nalazi se s obje uzdužne bočne strane platoa. Visina ograde je 1,1 m.

Pristup za pješake na plato za pretovar je preko stepenica koje se postavljaju neposredno uz plato. Stepenice sa zaštitnom ogradom vode na podest – prolaz za pješake na platou za pretovar širine 1 m. Duljina podesta je 10 m. Stepenice i podest izrađuju se od čelika u montažno-demontažnoj izvedbi. Zaštitna ograda postavlja se na stepenicama i na podestu. Visina ograde je 1,1 m.

## **Stacionarna preša**

Ostali dijelovi pretovarne stanice koji su potrebni uz prešu su:

- usipni koš- pretovarni lijevak
- hidraulični agregat s elektromotorom (snage 22 kW)
- sustav za automatsko otvaranje i zatvaranje kontejnera.

Stacionarna preša postavlja se na ravnoj armirano-betonskoj ploči debljine 20 cm. Dužina stacionarne preše je 6,9 m, širina 2,7 m. Visina iznosi 1,7 m.

Prostor za prešanje s potiskivačem (klipom) nalazi se pri dnu pretovarnog lijevka. Prostor za prešanje je ojačan čeličnim hardoks pločama. Pretovarni lijevak je dimenzija 2.200 x 1.800 mm. Hod iznosi 3,7 m. U jednom ciklusu preša se 3,6 m<sup>3</sup> otpada. Snaga prešanja je 500 kN, a potiskivač ostvaruje tlak od 400 kN/m<sup>2</sup>. Ciklus traje 50 s. Hidraulični agregat pokreće elektromotor snage 22 kW

Otpad koji je već djelomično kompaktiran (u komunalnom vozilu) preša se u omjeru 1:1,5 do 1:2. Za punjenje jednog kontejnera potrebno je oko 9 ciklusa.

### **Pretovarni lijevak**

Pretovarni lijevak je čelične konstrukcije, volumena 15 m<sup>3</sup>. Stranice su izvedene od čeličnih limova. Ukupna visina konstrukcije koša je 5,8 m od platoa s kontejnerima. Usipnim košem usmjerava se otpad na prostor za prešanje.

### **Hidraulična zaklopka**

Kontejner s nosačem se snagom dva hidraulična klipa pričvrsti na prešu. Pomoću cilindra promjera 100 mm otvaraju se i zatvaraju vrata kontejnera kroz koje se obavlja punjenje.



## **Upravljački sustav**

Elektronika i napajanje upravljačkog sustava smješteni su u vodonepropusnom elektroormariću koji se nalazi pokraj preše. Tlocrtne dimenzije ormarića su 60 x 30 cm.

Upravljačke komande nalaze se na platou za pretovar pokraj pretovarnog lijevka, kojim se upravlja cijelim sustavom pretovarne stanice: punjenje kontejnera, otvaranje i zatvaranje vrata kontejnera pomoću hidrauličnog sustava, pomicanje kontejnera od preše, premještanje praznih kontejnera u položaj za punjenje odnosno punih kontejnera u položaj za transport, kontrola zapunjenih kontejnera i cjelokupna kontrola rada. Upravljačke komande nalaze se na uzvišenom mjestu s dobrim pregledom na cjelokupni proces.

## **Nadstrešnica**

Tlocrtna površina nadstrešnice iznosi oko 450 m<sup>2</sup>, visina nadstrešnice od armirano-betonskog platoa je 9,8 m. Plato je natkriven nadstrešnicom izvedenom kao čelična konstrukcija da bi se spriječilo namakanje otpada i preše. Na tri bočne strane nadstrešnice izvode se vertikalne stijone od limova koje u punoj visini zatvaraju nadstrešnicu, a otvorena je na strani na kojoj su smješteni kontejneri.

## **Princip rada pretovarne stanice**

Nakon vaganja, kamion se upućuje u zatvorenu /natkrivenu pretovarnu stanicu. Vožnjom unatrag kamion se preko prilazne rampe penje na plato za pretovar i postavlja u položaj za pretovar. S platoa za pretovar otpad se, direktno iz kamiona, istresa u usipni koš te se otpad u slobodnom padu usmjerava na automatsku prešu koja je sastavni dio pretovarne stanice. Kontejner koji se puni otpadom pričvršćen je za konstrukciju pretovarne stanice pomoću hidrauličnih cilindara. Pretovar otpada u stacionarnu prešu moguće je obavljati samo iz jednog kamiona istovremeno – s jednog istovarnog mjesta, pa brzinu istovar izravno diktira kapacitet prihvatnog prostora preše i brzina prošanja.

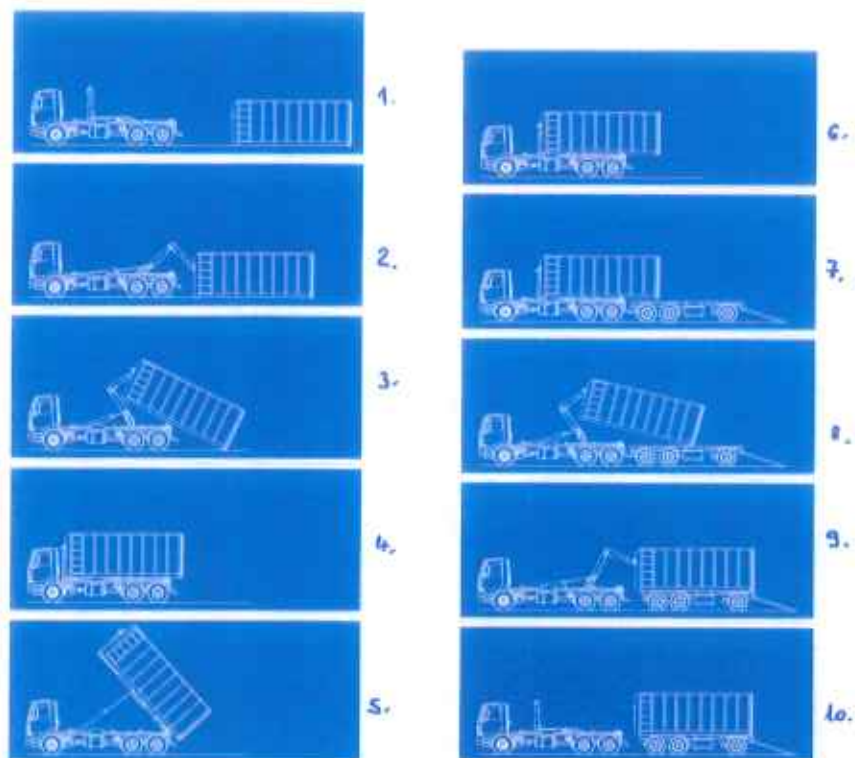
Rukovatelj na pretovornoj stanici prilikom istovara u usipni koš vizualno pregledava otpad i ako uoči vrstu otpada koji nije prikladan (glomazni otpad ili materijal nepoznatog karaktera), obustavlja prešanje, a neprikladna komponenta se uklanja i privremeno skladišti na reciklažnom dvorištu.

Potisni sustav na preši ima dvojaku funkciju: prenošenje otpada iz usipnog koša u kontejner i prešanje otpada. Potisna sila cilindra je 500 kN. Ovisno o karakteristikama dovezenog otpada, specifična masa otpada u kontejneru može varirati. Dovezeni komunalni otpad u rastresitom stanju (istresen u usipni koš) prosječne je gustoće oko 150-200 kg/m<sup>3</sup>, a nakon prešanja gustoća otpada iznosi oko 350 kg/m<sup>3</sup>.

Nakon što se kontejner zapuni otpadom vrata kontejnera se zatvaraju i pomiče se u položaj na kojem čeka do utovara na veliki kamion za daljnji prijevoz na odlaganje. S pomicanjem punog kontejnera prazan kontejner dolazi u položaj za punjenje i proces se ponavlja.

Zahvaljujući zatvorenoj konstrukciji otpad se u zatvorenim kontejnerima može privremeno skladištiti i nekoliko dana, jer nema širenja neugodnih mirisa, prolijevanja tekućine niti je moguć kontakta glodavca, kukca i ostalih životinja s otpadom.

Kamioni predviđeni za prijevoz kontejnera većeg su kapaciteta opremljeni su uređajem za utovar i istovar kontejnera. Prilikom dolaska kamiona za prijevoz kontejnera s njih se istovara prazni kontejner na plato za kontejnere, te utovaruje puni kontejner.



## Tehnički podaci

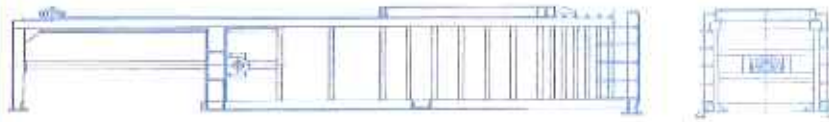
Radni podaci	
Srednji kapacitet po masi (za gustoću otpada od 150 kg/m <sup>3</sup> )	360m <sup>3</sup> /h bez pomicanja kontejnera
Kapacitet (brzina) pretovar 20 t otpada	50 min



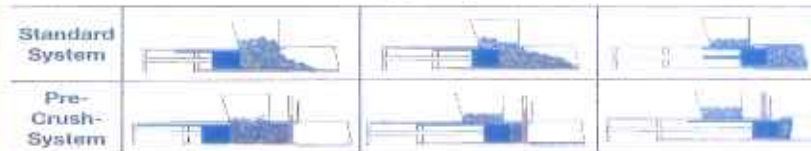
Slika 58 Shematski prikaz procesa pretovara

## Product Specification

### Transfer Stations • Model MP



### Working Principles



### Technical Specification

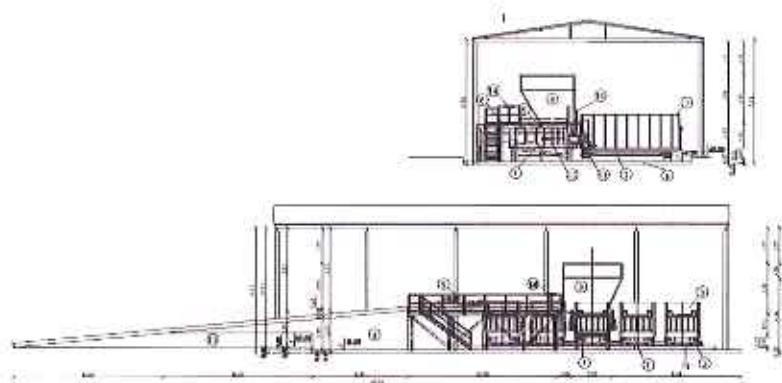
	MP 4000	MP 6000	MP 6000	MP 10000	MP 15000	MP 9000 VHTS
Length (mm)	2.630	3.240	3.240	3.340	12.700	11.520
Width (mm) without coupling	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
Height (mm) without door closing device	2.045	2.040	2.045	2.440	2.045	2.545
Power (kW)	22	2 x 18,5	2 x 30	2 x 45	2 x 30	2 x 45
Filling speed (m³/min x m²)	1600 x 2200	1800 x 3000	1800 x 3000	1800 x 3000	1000 x 6000	1000 x 2500
Ram stroke (m)	3.500	4.500	4.500	4.500	7.000	6.700
Ram face (m²)	1000 x 2000	1200 x 2000	1200 x 2000	1600 x 2000	1200 x 2000	1000 x 2000
Compaction (t/m²)	500	700	800	800	800	800
Volume per m³, pre-flow without customer shelling device	4,4	7,2	7,2	9,6	14,4	8,0
Volume per m³, pre-flow with customer shelling device	330	500	480	671	1.020	398
Weight (t/m³, approx)	15	28	30	32	35	33

Slika 59 Tehničke karakteristike promatranog primjera rampe

**Tločni**

1. Ploščica keramika  
 2. Hlađenje centralna golič na dimnik  
 3. Strop (20cm)  
 4. Ploščica keramika  
 5. Ploščica keramika  
 6. Lobijski prostor  
 7. Lobijski prostor  
 8. Lobijski prostor  
 9. Hlađenje centralna golič na dimnik  
 10. Hlađenje centralna golič na dimnik  
 11. Ploščica keramika  
 12. Ploščica keramika  
 13. Dvorišče, asfalt, odločitev 5m x 10m, odločitev 50 x 10  
 14. Upravljalna stanovanja  
 15. Ploščica keramika

Bokocrt



118



## 7.4 Varijanta 3: pretovarna rampa s pretovarom nezbijenog otpada u poluprikolicu s pomičnim podom („walking floor“)

Pretovar komunalnog otpada obavlja se na pretovarnoj rampi koja se sastoji od sljedeće opreme:

- prilazna rampa s platom za pretovar, betonska ili čelična konstrukcija,
- zatvoreni/natkriveni dvoetažni pretovarni prostor.

Pretovar se obavlja u poluprikolicu s pomičnim podom, zapremine 90 m<sup>3</sup>. S obzirom da se pretovar otpada obavlja preko dvije etaže, potrebno je denivelirati teren.

Prijevoz poluprikolice obavlja tegljač.



Shematski prikaz pretovara otpada bez zbijanja

Varijanta: ovoj se tehnologiji može dodati istovar na plato i utovar otpada uz pomoć mobilnog manipulativnog stroja (polipni ili sl. utovarivač ili utovarivač s utovarnom košarom), sve u zatvorenoj dvoetažnoj prostoriji.

Kod odabira istovara otpada na plato, mora se osigurati zatvoren prostor te mjere zaštite okoliša i nesmetanog rada unutar PS koje obvezno uključuju mjere za smanjenje stvaranja prašine, razvoja neugodnih mirisa i onečišćenih voda iz otpada (nastalih iscjeđivanjem), zbog čega se takva PS mora se opremiti dodatnom opremom.

### Princip rada pretovarne stanice - zaprimanje i pretovar komunalnog otpada

Nakon vaganja, kamion se upućuje u zatvorenu/natkrivenu PS. Vožnjom unatrag kamion se preko prilazne rampe penje na plato za pretovar i postavlja u položaj za pretovar. S platoa za pretovar otpad se, direktno iz kamiona, istresa u poluprikolicu. Zbog slobodnog pada otpada (gravitacijski prijenos), smanjuje mu se gustoća do oko  $90 \text{ kg/m}^3$ , stoga poluprikolice s pomičnim podom unatoč svojoj velikoj zapremini,  $90 \text{ m}^3$ , ne uspijevaju dostići svoju dopuštenu korisnu nosivost s uobičajenim komunalnim otpadom već tek u prosjeku 17 t.

Prijevoz otpada kamionom s prikolicom (izvedba bez prešanja i istovara pomoću pokretnog poda)



Poluprikolica s pomičnim podom („walking floor“) – izvana i iznutra



Istovar iz poluprikolice s pomičnim podom

POLUPRIKOLICA S POKRETNIM PODOM	
Vlastiti hidrostatski pogon za pokretanje pokretnog poda	Utovar i istovar tereta uz pomoć tegljača
Volumen - korisna zapremina	90m <sup>3</sup>
Dužina	13,60 m
Visina od tla	4,0m
Širina poluprikolice	2,55m
Ukupna dopuštena bruto masa po prometnoj dozvoli	40t
Masa poluprikolice	7,5t
Masa tegljača	7,5t
Korisna nosivost	25t
Korisna nosivost po jediničnom volumenu: 25.000/90	270kg/m <sup>3</sup>
Stvarna nosivost otpada kao tereta	150 - 200 kg/m <sup>3</sup> ili 13,5 – 18 t

Kada bi se miješani komunalni otpad balirao u bale od 270 kg/m<sup>3</sup> tada bi se u poluprikolicu moglo uložiti 25 t otpada. Međutim, ovdje se radi o istovaru otpada iz kamiona npr. auto-smečara u kojemu je gustoća otpada 400 kg/m<sup>3</sup> izravno u poluprikolicu slobodnim padom, pri čemu otpad pada na pomični pod poluprikolice koji ga poravnava na površini  $2,5 \times 13,60 = 34 \text{ m}^2$ ; otpad se rahli i isteže, gubi na kompaktnosti i preko 50% pa prosječna gustoća otpada pada na oko 200 - 150 kg/m<sup>3</sup>. To znači da je ukupna nosivost poluprikolice uz njenu zapreminu od 90m<sup>3</sup> korisnog volumena između 13,5t – 18 t u odnosu na raspoloživih 25t. Kod direktnog pražnjenja auto-smečara svih vrsta u poluprikolicu odozgo mogu se istovremeno prazniti 3 kamiona smečara popunjenosti poluprikolice od 13,5t do 17 t na način:

- skidanje cerade i priprema za utovar: 10min,
- dužina poluprikolice: 13,6 m,
- širina auto-smečara: 2,5 m x 3 kom = 7,5m,
- pražnjenje 50% sadržaja kamiona od 6 t = 3,0 t x 3 = 9,0 t traje 5min,

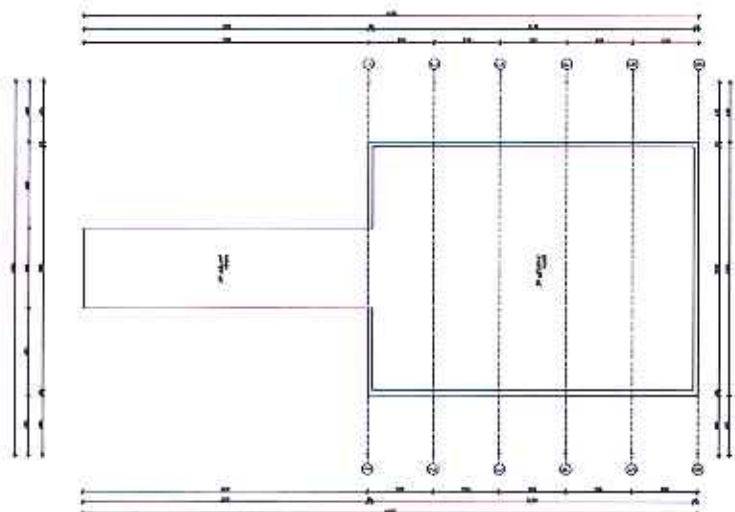
- poravnavanje tereta na ravnomjernu visinu pomičnim podom brzine 2,5m/min: za jednu dužinu od 7,5m treba 3 min. Trostrukom – trosmjernom kretnjom naprijed - nazad za poravnanje otpada treba 9 min,
- pomicanje poluprikolice naprijed za 6 m ponavlja se istovar u prednju polovicu poluprikolice,
- ukupno vrijeme punjenja cca: 14 min X 2 = 28 min,
- pokretni pod stalno radi i tegljač mora biti stalno priključen
- pokrivanje krova poluprikolice ceradom: 10 min,
- sveukupno vrijeme pripreme 13,5 t otpada za otpremu: 48 min.

#### Prilazna rampa s platoom za pretovar

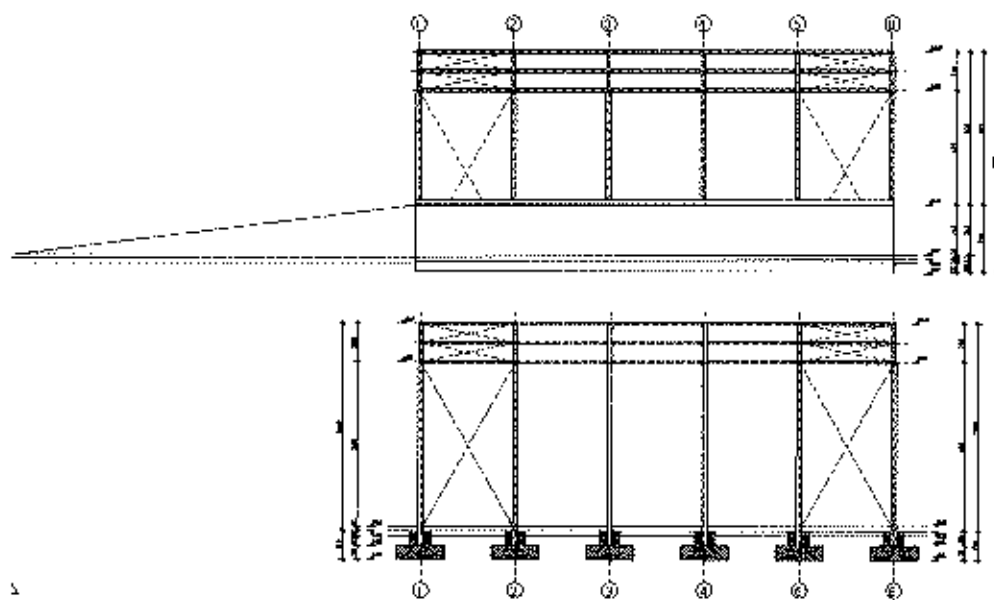
- površine ~5.500 m<sup>2</sup>
- Pristupna prometnica ~150 m
- Nadstrešnica s temeljima dimenzija 28 x 25 m
- Armirano - betonski plato ~350m<sup>2</sup> (za istovar 3 kamiona istovremeno)

Pogledi na pretovarnu stanicu

Tlocrt



Slika 62 Tlocrtni prikaz prilazne rampe i platoa za kamione



Slika 63 Bočni prikaz rampe za pretovar bez zbijanja otpada



### Usporedba tehničkih karakteristika tehnoloških varijanti pretovara otpada

	PRETOVAR I PRIJEVOZ ZBIJENOG OTPADA		PRETOVAR I PRIJEVOZ NEZBIJENOG OTPADA
	TRAKASTI TRANSPORTER, POLUPRIKOLICA S POTISNOM PLOČOM ZA ZBIJANJE OTPADA	STACIONARNA PREŠA, „ROLO“ KONTEJNERI	POLUPRIKOLICA S POMIČNIM PODOM
<b>Pretovarna rampa</b>			
Fleksibilnost izvedbe	Prema specifičnim potrebama korisnika	Standardna, konvencionalna	Standardna
Izvedbe objekta i pripadajuće opreme	Montažni natkriveni objekt na betonskom postolju; Poluprikolica, nadogradnja-spremnik s prešom i tegljač	Natkriveni stacionarni građevinski objekt s fiksnom prešom; Rolo kontejneri, prikoličar s navlakačkom nadogradnjom	Natkriveni stacionarni građevinski objekt; Poluprikolice s pokretnim podom + bager za čišćenje platoa
Broj razina za pretovar otpada iz autosmečara u nadogradnju za transport u žcgo	Pretovar se odvija na jednoj razini i ne zahtijeva skupe građevinske radove	Pretovar se odvija na dvije razine; zahtijeva ili čeličnu rampu ili građevinske radove (kao u slučaju denivelacije terena ili izgradnje betonske rampe)	Pretovar se odvija na dvije razine; zahtijeva ili čeličnu rampu – plato ili skupe građevinske radove (kao u slučaju denivelacije terena ili izgradnje betonske rampe)
Potrebna površina za izgradnju jedne rampe	31,8 m x 6,20 m = 197,16 m <sup>2</sup>	Zahtijeva značajan prostor zbog izgradnje prilazne rampe i manipulativnog prostora priključka rolo kontejnera na prešu i utovar na prikoličara s navlakačkom nadogradnjom, min. površina 35x8=280m <sup>2</sup> + 30x30=900m <sup>2</sup> =1180m <sup>2</sup>	Izrada rampe s natkrivenim platoom za prihvata autosmečara u paralelnom poretku i iskrcaj u p. prikolicu s pokretnim podom, min. površina 35x10=350m <sup>2</sup>
Princip pretovara	Otpad istresen iz autosmečara donosi se pokretnom trakom od mjesta istovara pretovaruje se u poluprikolicu preko zaštićenog pretovarnog lijevka	Pretovar u prešu odvija se izravno iz autosmečara preko zaštićenog pretovarnog lijevka fiksne preše, potiskuje djelomično zbijeni otpad pomoću klipa u kontejner	Utovar u poluprikolicu odvija se izravno, pražnjenjem iz autosmečara s gornje razine - etaže slobodnim padom u poluprikolicu s pokretnim podom u poluprikolicu odvija se izravno iz kamiona s gornje etaže slobodnim padom
Broj istovarnih mjesta/pretovarnoj rampi	1 rampa – više istovarnih mjesta; broj istovarnih mjesta projektira se prema stvarnoj potrebi	1 rampa = 1 istovarno mjesto = 1 prikoličar (kamion s navlakačkom nadogradnjom) Za povećanje broja istovarnih mjesta treba povećati broj rampi	1 rampa = 1 – 3 istovarnih mjesta Za povećanje kapaciteta treba povećati natkrivenu površinu za prihvata više autosmečara i više p. prikolica s pokretnim podom
Brzina istovara/zaprimanja otpada iz autosmečara	3 – 5 min / autosmečaru	3,5 - 8min/ autosmečaru bez vremena manipulacije napunjenih rolo kontejnera; broj istovremenih pretovara ograničen na broj fiksnih preša, vremenom manipulacije,	45 min / poluprikolici; prilaz rampi, iskretanje na platou, pokretanje pokretnog poda za nivelaciju tereta u poluprikolici

		priključanja praznih i otkapčanja punih rolokontejnera te njihova utovara na prikolice: xxx/h	
Sudjelovanje kamiona koji dovozi otpad na istovar u procesu pretovara	Ne; kamion istovari otpad u roku od 3 – 5 min i napušta mjesto istovara, neovisno o daljnjim zbivanjima u PS	Da; brzinu istovara autosmečara određuje kapacitet prihvatnog prostora preše	Da; brzinu istovara određuje brzina zaprimanja otpada na pokretnom podu
Kontakt otpada s okolišem	Prilikom pretovara otpad nema kontakta s tlom, niti postoji mogućnost kontakta otpada s okolišem, nema utjecaja atmosferičija		Mogućnost rasapa otpada kod pretovara ; kod pretovara se razvija prašina i neugodni mirisi pa se pretovar mora odvijati u zatvorenoj građevini
Vrijeme potrebno za pretovar 20 t otpada/ 1 rampi	Pretovar 20 t otpada uz 1 pretovarni lijevak / rampi sa zbijanjem u poluprikolici traje maksimalno 50 minuta	Pretovar 20 t otpada sa zbijanjem u preši traje 120 min uz izmjenu 2 rolo kontejnera i utovar istih na prikolice	Pretovar 13 -18 t otpada/1 rampi bez zbijanja traje 45 min uz ravnomjerno punjenje, uključen pokretni pod
Vrijeme potrebno za pretovar 40 t/ 1 rampi otpada	Pretovar 40 t otpada uz 2 pretovarna lijevka sa zbijanjem u poluprikolici traje maksimalno 50 minuta	Pretovar 40 t otpada sa zbijanjem u preši traje 240 min uz izmjenu 4 kontejnera	Pretovar 40 t otpada bez zbijanja traje 90 min
Zastoj u izmjeni pretovarne opreme	U slučaju zastoja u izmjeni poluprikolica ili drugog razloga, rampa može zadržati do 15 t otpada.	U slučaju kvara na preši nema alternative, koristi se druga preša u paraleli (ako postoji) uz proporcionalno smanjenje kapaciteta	U slučaju zastoja u izmjeni poluprikolica, zastaje i istovar otpada (ukoliko se otpad ne istresa na tlo)
Povećanje kapaciteta prihvatnog prostora za transfer otpada	Postiže se sniženjem – ukopavanjem razine transportne trake i/ili produženjem njene dužine na istoj razini	Preša većeg kapaciteta na istoj površini; ograničavajući faktori: manipulativni prostor za rolo-kontejnere i prikolice, veličina natkrivene građevine	Povećava se plato s brojem rampi i poluprikolica – povećanje površine u dva nivoa
Dodatno povećanje kapaciteta pretovara po osnovnoj izvedbi na površini standardne izvedbe	Dvostruko, povećanjem broja pretovarnih lijevaka s jednog na dva na istoj transportnoj traci ( jer je kapacitet transportne trake veći od kapaciteta utovara otpada u poluprikolici)	Preša većeg kapaciteta na istoj površini; ograničavajući faktori: manipulativni prostor za rolo-kontejnere i prikolice, veličina natkrivene građevine	Povećava se plato s brojem rampi i poluprikolica – povećanje površine u dva nivoa
<b>Pretovarna oprema</b>			
Funkcija	Zaprimanje otpada, zbijanje i prijevoz	Zaprimanje ne/zbijenog otpada i prijevoz	Zaprimanje nezbijenog otpada i prijevoz
Autonomija na PS	Rad poluprikolice odvija se bez prisutnosti tegljača; tegljač obavlja posao s drugom poluprikolicom	Kontejner se puni isključivo radom preše	Rad poluprikolice odvija se isključivo uz pomoć tegljača
Korisna NEIO nosivost otpada, u	20 t zbijenog otpada s odvojenim spremnikom	20 t zbijenog otpada	13,5 – 18 t nezbijenog otpada, zavisno o gustoći

(t)	procjernih voda		
Potrebna površina za pretovar otpada 400 t/8h iznosi	4.166 m <sup>2</sup>	17.975m <sup>2</sup>	10.500m <sup>2</sup>
Potrebno vrijeme za pretovar 400 t otpada	5 h (rampa s 2 pretovarna lijevka)		17 h uz 1 rampu
Istovar 20 t otpada, vrijeme, min	Patlsnom pločom; 5 min	Gravitacijski; 2 min / kontejneru + manipulacija prikoličara, istovar s kamiona i prikolice	Pomični pod; 55 min
Konstrukcija pretovarne opreme i privremeno skladištenje	Zatvorena; nema širenja neugodnih mirisa, prolijevanja tekućine niti je moguć kontakta glodavca, kukca i ostalih životinja s otpadom. Moguć prijevoz brodom s putnicima. U slučaju havarije otpad ostaje u zatvorenom prostoru.	Zatvorena; nema širenja neugodnih mirisa, prolijevanja tekućine niti je moguć kontakta glodavca, kukca i ostalih životinja s otpadom. Moguć prijevoz brodom s putnicima. U slučaju havarije otpad ostaje u zatvorenom prostoru.	Otvorena konstrukcija, spremnik poluprikolice prekriven ceradom – upitan prijevoz putničkim brodom zbog fizičkog i kemijskog onečišćenja, širenja neugodnih mirisa; potencijalno moguć kontakt glodavca, crva, kukaca i ostalih životinja s otpadom. U slučaju havarije moguće rasipanje otpada.
Utjecaj na okoliš u slučaju incidenta	U slučaju nezgode otpada ne može biti rasut u okoliš.	U slučaju nezgode otpada ne može biti rasut u okoliš.	U slučaju nezgode, otpad može biti rasut u okoliš.

## Primjena pretovarnih rampi na lokacijama PS u SDŽ

a) Količina otpada, istovar i pretovar otpada (vršna opterećenja, kolovoz 2013.)

	Rezidbije dovoza otpada u PS, h	Ukupno, t/dan (kolovoz)	Ukupno vrijeme istovara otpada, h	Prosječna količina otpada za istovar t/ h = potreban kapacitet zaprimanja otpada, t/h	Broj pretovara po 20 t otpada dnevno	Broj ponavljanja iste opreme
<b>Split</b>	6 - 14	400 – 460	8	50 – 60 Stvarno: do 160 t/h	20	2,5
<b>Sinj</b>	9 - 13	90	4	22,5	4,25	4,25
<b>Trogir</b>	7 - 11	77	4	19,25	3,85	
<b>Zagvozd</b>	7,30 – 14,00	165	6,5	25,38	8	
<b>Zagvozd</b>	7,30 – 14,00	130	6,5	20	6,5	
<b>Vrgorac</b>	7 - 12	30	5	6	1,5	
<b>Šolta</b>	5 – 13	5	8	???	???	
<b>Brač</b>	8 – 14	47	6	7,8	2,35	
<b>Hvar</b>	8,30 – 12,30	58	4	14,5	2,9	
<b>Vis</b>	8,30 – 12,00	29	3,5	8,29	1,45	

b) Pregled prosječnih dnevnih količina otpada za pretovar po mjesecima

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	8. /1. mjesec
<b>SPLIT</b>	200 - 460	350 - 460	350 - 460	≈
<b>TROGIR</b>	34	55	77	<b>2,3</b>
<b>SINI</b>	90	97	100	≈
<b>ZAGVOZD 1</b>	84	110	150	<b>1,8</b>
<b>ZAGVOZD 2</b>	60	80	118	≈2
<b>VRGORAC</b>	24	30	32	≈ <b>1,3</b>
<b>ŠOLTA</b>	5	5	5	≈
<b>BRAČ</b>	16	29	47	<b>3</b>
<b>HVAR</b>	19	28	57	<b>3</b>
<b>VIS</b>	11	14	29	<b>2,6</b>
	Istovar / zaprimanje otpada u PS – svakodnevno			
	Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO – svaki, ili svaki drugi dan izvan sezone			
	Pretovar i prijevoz otpada u sezoni – svaki dan			



c) Varijante pretovara – potrebna količina opreme za pretovar prosječne dnevne količine otpada u sezoni (kolovoz)

PS	Kapacitet PS	VRŠNA OPTEREĆENJA t/dan (8. m.)	Radno vrijeme potrebno za pretovar otpada, h		
			Bruto vrijeme	Neto h (bez manipulacije opreme)	
PS	t/god	t/dan	Varijanta 1	Varijanta 2	Varijanta 3
SPLIT	100.000	400	5 h – 2 rampe s dva lijevka	13,5 h – 1 rampa; 6,5 h – 2 rampe	11 h 20 min, 1 rampa; 5,5 h – 2 rampe
ZAGVOZD 1	28.500	165	4 h 40 min – 1 rampa	16 h	9h 10 min – 1 rampa; 4 h – 2 rampe
SINJ	26.000	90	2 h 30 min – 1 rampa	8 h 30 min – 1 rampa 4 h 30 min – 2 rampe	5 h – 1 rampa
TROGIR	14.000	77	2 h 10 min – 1 rampa	8 h – 1 rampa	4 h 20 min – 1 rampa
ZAGVOZD 2	23.000	135	3 h 50 min – 1 rampa	12 h 30 min – 1 rampa	7,5 h – 1 rampa
VRGORAC	5.500	30	50 min – 1 rampa	2 h 30 min – 1 rampa	1,5 h – 1 rampa
ŠOLTA	890	5	8 min – 1 rampa	30 min – 1 rampa	???
BRAČ	8.000	47	1 h 20 min – 1 rampa	4 h 30 min – 1 rampa	2,5 h – 1 rampa
HVAR	9.500	58	1 h 40 min – 1 rampa	6 h – 1 rampa	3h 20 min – 1 rampa
VIS	4.600	29	50 min – 1 rampa	3 h – 1 rampa	1,7 h – 1 rampa
			Na vrijeme pretovara treba dodati vrijeme za završne poslove	Na vrijeme pretovara treba dodati još toliko za manipulaciju kontejnera	Na vrijeme pretovara treba dodati vrijeme za završne poslove

Na vrijeme prikazano u tablici potrebno za pretovar u Varijanti 1 i 3 dodaje se oko 10 min za završne poslove prije odvoza. Na vrijeme prikazano u Varijanti 2 dodaje se još skoro toliko za manipulaciju prije i nakon popunjavanja kapaciteta opreme; oprema se razlikuje i po vremenu potrebnom za istovar otpada u ŽCGO i potrebnom manipulativnom prostoru u ŽCGO (vrijeme prijevoza od PS do ŽCGO je podjednako za sva vozila). Svi navedeni čimbenici čine ukupno vrijeme potrebno za zamjenu pune za praznu pretovarnu opremu, a što mora osigurati uhodani kontinuitet rada lokalnih



sakupljača. To je posebno važno na PS Split, kroz koju će kroz 8 radnih sati dnevno protjecati i po stotinjak vozila.

U tablici su prikazane prosječne količine otpada koje se zaprimaju tijekom kolovoza. Radno vrijeme se u sezoni prilagođava povećanoj količini otpada (eventualno produženje radnog vremena) pa se potreban kapacitet pretovara može utvrditi prema svibanjskim dnevnim količinama. U slučaju PS Split, prvenstveno zbog otpada iz Grada Splita, zbog očuvanja radnog vremena lokalnih sakupljača u vrijeme maksimalnog opterećenja mora računati s većim kapacitetom, između 360 i 400 t.

Najkraće vrijeme pretovara zabilježeno je u Varijanti 1 pretovarne rampe.

d) Površina potrebna za pretovar otpada prema količini otpada za vršnih opterećenja

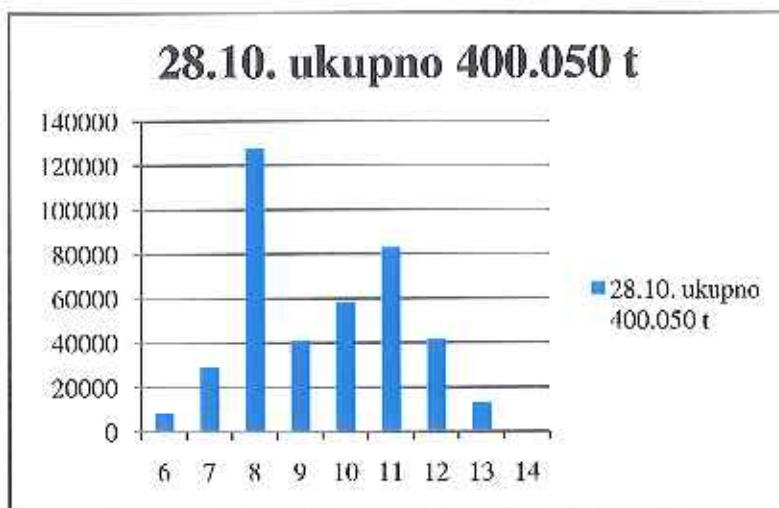
PS	VRŠNA OPTEREĆENJA t/dan (8. mj.)	NETO PRETOVARNI PROSTOR, m <sup>2</sup>					
		Varijanta 1	m <sup>2</sup>	Varijanta 2	m <sup>2</sup>	Varijanta 3	m <sup>2</sup>
<b>SPLIT</b>	400	5 h; 2 rampe s dva lijevka: 4.200	4.200	13,5 h – 1 rampa; 6,5 h – 2 rampe	2.333/3.587	11 h 20 min, 1 rampa; 5,5 h – 2 rampe	350/700
<b>ZAGVOZD 1</b>	165	4 h 40 min	368	16 h – 1 rampa; 8 h – 2 rampe	2.333	9h 10 min – 1 rampa; 4 h – 2 rampe	350/700
<b>SINJ</b>	90	2 h 30 min	368	8 h 30 min – 1 rampa 4 h 30 min – 2 rampe	2.333/3.587	5 h – 1 rampa	350
<b>TROGIR</b>	77	2 h 10 min – 1 rampa	368	8 h	2.333	4 h 20 min – 1 rampa	350
<b>ZAGVOZD 2</b>	135	3 h 50 min	368	12 h 30 min – 1 rampa; 6,25 h 2 rampe	2.333/3.587	7,5 h – 1 rampa	350
<b>VRGORAC</b>	30	50 min	368	2 h 30 min – 1 rampa	2.333	1,5 h – 1 rampa	350
<b>ŠOLTA</b>	5	8 min	368	30 min	2.333	18 min – 1 rampa	350
<b>BRAČ</b>	47	1 h 20 min	368	4 h 30 min	2.333	2,5 h – 1 rampa	350
<b>HVAR</b>	58	1 h 40 min	368	6 h	2.333	3h 20 min – 1 rampa	350
<b>VIS</b>	29	50 min	368	3 h	2.333	1,7 h – 1 rampa	350

Najmanju neto površinu za pretovar otpada zahtijeva tehnologija u Varijanti 1. Radi skraćanja vremena pretovara, odnosno povećanja kapaciteta rampe, dovoljno je na istoj površini povećati broj pretovarnih lijevaka s jedan na dva. S obzirom da se u Varijanti 2 prikazanom vremenu pretovara mora dodati još toliko vremena za manipulaciju kontejnerima, proizlazi da se u Varijanti 2, radi skraćanja vremena pretovara mora povećati radna površina, odnosno broj, a time i površina pretovarnih rampi. Izračunato je npr. za potrebe Grada Splita da 4 pretovarne rampe (Varijante 2) zajedno sa svim manipulativnim prostorom zahtijevaju oko 17.000 m<sup>2</sup>, ali da ne mogu adekvatno zaprimiti (omogućiti istovar u roku od 3 – 5 min) onu količinu otpada koja u stvarnoj dinamici pristiže na PS Split, te osloboditi tereta zabilježeni broj kamiona, niti ga mogu pretovariti u sveukupno 8 h radnog vremena. U ovom se slučaju radi o tome da vozilo koje istovaruje otpad ujedno sudjeluje u procesu pretovara, odnosno da je brzina njegovog istovara uvjetovana brzinom zaprimanja otpada u stacionarnoj preši.

Dnevna dinamika istovara u PS Split je univerzalna, razlikuju se dnevne količine pa prema tome i broj kamiona, ali se mogu svrstati u sljedeći obrazac:

Pregled istovara otpada 28.10.2013., istovareno ukupno 400.050 kg:

Vrijeme, h	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 -	
Kg/h	7890	28660	127410	41010	58120	82800	41450	12710	0	
Broj istovara	3	11	23	12	13	21	10	4		97
Prosječno istovara/60 min	pojedinačno	Svaki 6 min 1	Svake 2,6 min jedan	Svaki 5 min jedan	Svaki 4,6 min jedan	Svake 3 min jedan	Svaki 6 min jedan	Svaki 15 min jedan		



## Zaključno

Prema navedenom opisu proizlazi da Varijanta 1 - kombinacija pretovarne rampe s trakastim transporterom i poluprikolicom s potisnom pločom za zbijanje otpada proizvodi sljedeće učinke:

- Omogućava najveću brzinu istovara otpada: to znači da autosmečar dovezeni otpad istovaruje za 3 – 5 min (kao da ga istovaruje na odlagalište) i ne sudjeluje u procesu pretovara (kao kod Varijanti 2 i 3) tako da ga isti ne usporava u istovaru;
- Najkraće vrijeme pretovara 20 t odnosno 40 t otpada, ovisno o broju pretovarnih lijevaka, jedan ili dva: u oba slučaja ukupno 50 min;
- Minimalnu neto površinu za pretovar 20 i 40 t opada/h: 176 m<sup>2</sup> u slučaju jednog pretovarnog lijevka, 252 m<sup>2</sup> u slučaju dva pretovarna lijevka 40 t/h (u oba slučaja bez uračunate istovarne rampe);
- Najbrži istovar 20 t otpada u ŽCGO: 3 – 5 min;
- Najmanju manipulativnu površinu za poluprikolicu s tegljačem u PS i u ŽCGO: dužina x širina sklopa vozila, 16 m x 2,5 m; sve se odvija na prometnici;
- Rezervni prostor za privremeno zadržavanje otpada: istovarni boksovi, traka;
- Broj istovarnih mjesta: fleksibilan, određuje se prema specifičnoj potrebi naručitelja.

Za konačnu ocjenu optimalne tehnologije pretovara po pojedinoj lokaciji potrebno je prikazati investicijske i operativne troškove.

## 8 Koncept 2: Sortiranje i pretovar otpada u SDŽ





## 8.1 Smanjenje količine otpada u SDŽ

U prethodnoj analizi pretovara i prijevoza otpada u ŽCGO razmatrane su ukupne količine otpada koje se danas sakupljaju i odlažu na odlagališta u SDŽ (*Koncept 1*) i analizirani transportni parametri. Prema saznanjima na lokalnoj se razini, unatoč Zakonu, ne predviđa značajno smanjenje količine otpada u dogledno vrijeme. Problem u osnovi predstavlja nabava posuda i osiguranje novih javnih površina za ovu svrhu (zeleni otoci, reciklažna dvorišta). To u konačnici znači da će se JLS ubuduće uglavnom oslanjati na ŽCGO kao mjesto u koje će upućivati ostatak nerazvrstanog otpada, ne vodeći računa o troškovima transporta i obrade otpada u ŽCGO te prihvatljivosti ukupnih troškova gospodarenja otpadom za stanovništvo obuhvaćeno županijskim sustavom. Prethodne su analize pokazale da će već trošak prijevoza ovakve količine otpada činiti značajnu stavku u ukupnoj naknadi ŽCGO.

Značajnije smanjenje količine otpada može se brže postići uvođenjem organizacije odvajanja otpada na lokalnoj razini u dvije frakcije: suhe, koja sadrži otpad pogodan za uporabu i mokre, koja sadrži najvećim dijelom biorazgradivi otpad i ostatak otpada neprikladan za uporabu. Odvojeno odložene frakcije otpada (u vrećama ili posudama) bile bi zasebno sakupljene i dovezene na lokaciju PS u okviru koje bi se, pored pretovarne rampe izgradila i sortirnica odvojeno sakupljenog otpada za uporabu. Dvije vrste otpada bi se zaprimale zasebno: otpad za obradu pretovario bi se za odvoz u ŽCGO, a reciklabilni otpad usmjerio bi se u sortirnicu (ručnu ili automatsku). Dnevnu otpremu sortiranog otpada iz PS osiguralo bi se ugovorom, kao i prihod od prodaje. U idealnom slučaju računa se da bi se na ovaj način mogla postići visoka stopa izdvajanja otpada, možda i do 50 %, prihodi od prodaje reciklabilnog otpada te sniženje troškova županijskog sustava gospodarenja otpadom. Oba pogona koristila bi zajedničku infrastrukturu, a za napajanje pogona električnom energijom koristio bi se obnovljivi izvor energije, energija Sunca, i time, barem djelomično, snizili troškovi potrebne energije.

U takvom slučaju, ulazna naknada za usluge ŽCGO obračunava se mjesečno komunalnim tvrtkama sukladno količini zaprimljenog otpada. Različiti mjesečni računi bili bi najbolji dokaz obračuna usluge gospodarenja otpadom po principu „onečišćivač plaća“ te najizravniji dokaz korisnicima usluga o učinkovitosti njihovog vlastitog angažmana.

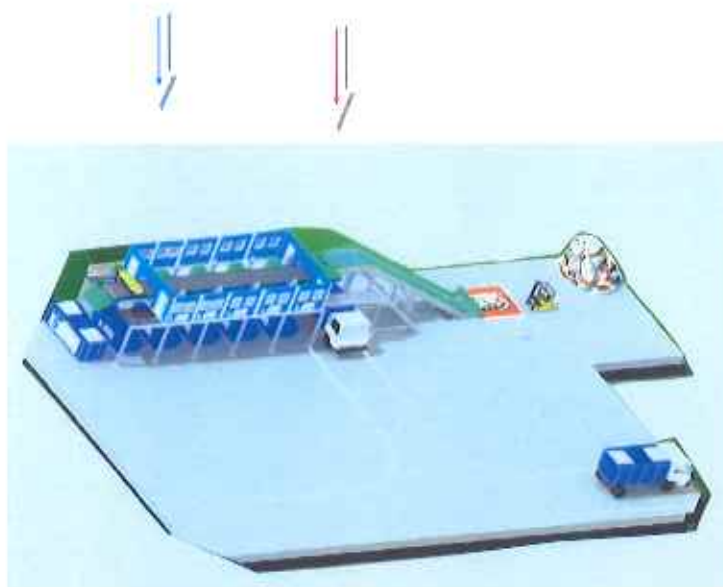
Organizacija i provedba ovakvog načina izdvajanja otpada na mjestu nastanka u nadležnosti su JLS, koja bi od ovakve koncepcije imala višestruku korist: korištenje postojeće infrastrukture za odlaganje otpada na javnim površinama tamo gdje postoji (gdje ne – nabave nove u minimalnoj količini); manja ulaganja u posude, nabavu novih vozila, uštedu u potrebnoj javnoj površini te (gotovo) nepromijenjene troškove sakupljanja otpada.



Slika 64: Ograničene javne površine

Kako otpad kroz sortirnicu putuje pokretnom trakom, ranije opisana Varijanta 1 pretovarne stanice – pretovarna rampa s trakastim transporterom najbolje bi se uklopila u kombinaciji pretovarne stanice i sortirnice. Naime, na manjoj PS svaka bi se vrsta otpada zaprimala u zasebnom istovarnom boksu na početku pokretne trake, a planom rada bi se odredilo kada se otpad pretovaruje, a kada usmjerava na sortiranje. Zbog velike količine otpada dnevno, u slučaju PS Split obje bi aktivnosti morale teći paralelno.

Uz objekt sortirnice i na ostalom prostoru PS treba predvidjeti potrebne sadržaje u vidu kontejnera, preša/balirke, kamiona, radnih strojeva i dr.



Slika 65 Shematski prikaz kombinacije pretovara otpada (crvena strelica) i sortirnice otpada (plava strelica)



Slika 66 Sortirnica otpada u Krškem, Slovenija

Prethodno zamišljeni jednostavni prostor namijenjen isključivo za pretovar otpada, proširenjem aktivnosti i na sortiranje otpada postaje i gospodarski i ekološki orijentiran prostor u kojemu će se, zbog izdvajanja otpada za oporabu omogućiti razvoj zelene industrije te doprinijeti očuvanju prirodnih izvora sirovina.

Tijekom kolovoza 2014. godine provedena je morfološka analiza sastava otpada i fizikalno - kemijskog sastava otpada ljeti (u listopadu slijedi jesenska) te se njeni rezultati upravo očekuju. Prema utvrđenom sastavu otpada i udjelima pojedinih vrsta otpada u ukupnom otpadu, odredilo bi se koje su vrste količinski zanimljive za sortiranje te utvrdila konfiguracija sortirnice, broj radnih mjesta u slučaju ručnog odvajanja itd.

## 9 Prijedlozi idejnih rješenja za Koncept 1 i Koncept 2 – pretovar odnosno pretovar i sortiranje otpada

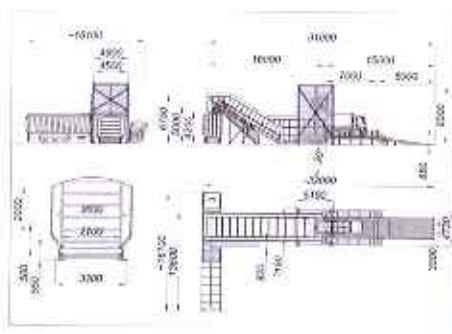
Površina i oblik čestice za izgradnju PS određene su u samo 4 slučaja:

	Površina, m <sup>2</sup>	Opis čestica	t/god
<b>SPLIT</b>	5.700	Oblik slova L	100,000
<b>SINJ</b>	4.860	90 m x 50 m, pravokutnik	26,000
<b>ŠOLTA</b>	400	15 m x 20 m, pravokutnik	890
<b>VIS</b>	2.800	Parcela oblika trokuta	3,500
<b>OSTALE</b>	Nije određena, ali je rezervirana	Čeka se utvrđivanje potrebe	5,500-28,000

Iz nacрта pretovarne rampe s trakastim transporterom i s jednim pretovarnim lijevkom iz Varijante 1 i prikaza njenih temelja, vidljivo je da se zbog svojih dimenzija i to zajedno s poluprikolicom, od bruto 31 m x 16,1 m, ukupno 515 m<sup>2</sup>, ova pretovarna rampa može smjestiti na svaku od čestica, čak i onda kada se predviđa više od jednog istovarnog mjesta. Kapacitet jednostruke pretovarne rampe iz Varijante 1 i poluprikolice sa zbijanjem otpada iznosi 160 t/8 h pa zadovoljava potrebe pretovara današnje maksimalne dnevne količine otpada u sezoni, u okviru radnog vremena. To vrijedi i za PS Split, s tim da se koriste 2 pretovarne rampe s po dva pretovarna lijevka, ukupno 4, uz kapacitet pretovara od 400 t/dan).

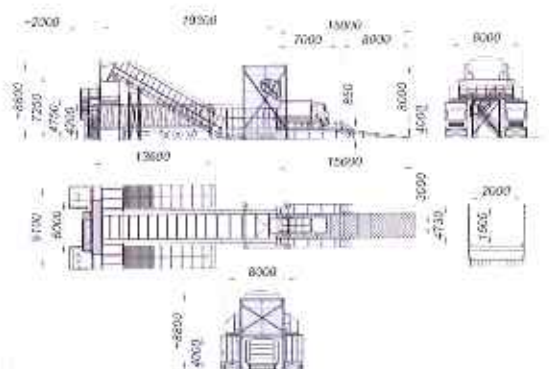
U produžetku svake pretovarne rampe smjestila bi se sortirnica. Dimenzije sortirnice ovise o količini otpada, a izvođe se prema potrebama naručitelja. Odvajanjem otpada za sortirnicu, značajno bi se smanjila količina otpada za pretovar.

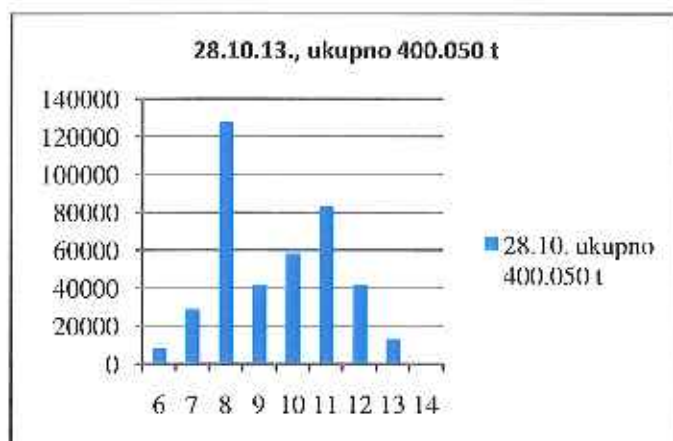
Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom (20 t/h)





### Standardna izvedba pretovarne rampe s dva pretovarna lijevka (40 t/h)





Slika 67 Dnevna dinamika istovara otpada na odlagalištu Karepovac u Splitu



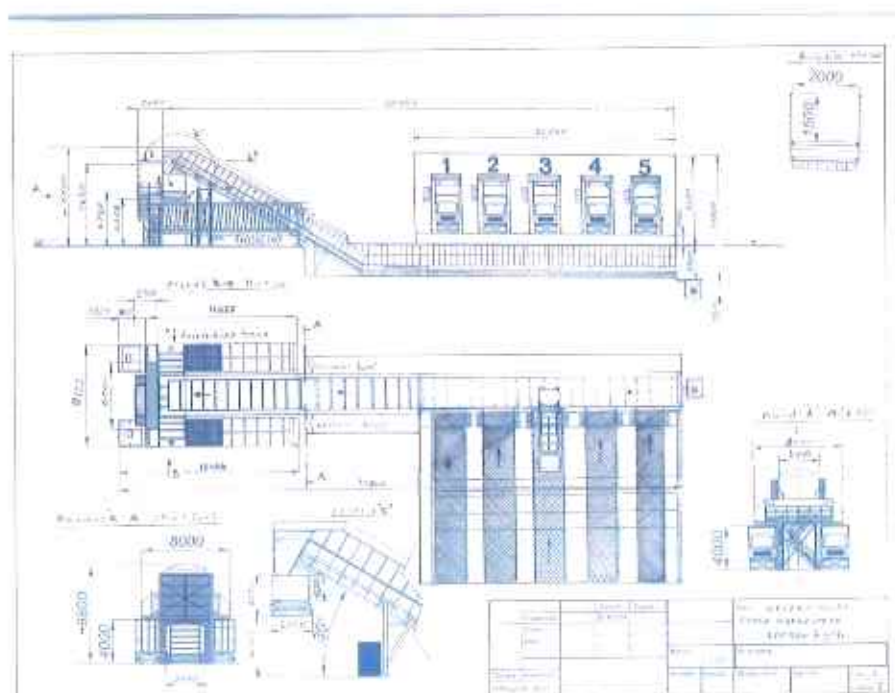
Slika 68 Odlagalište Karepovac i lokacija PS (označena strelicom)

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	8. / 5. mjesec
<b>SPLIT</b>	250 - 460	350 - 460	350 - 460	≈
	<b>Istovar / zaprimanje otpada – svakodnevno</b>			
	<b>Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO – svakodnevno</b>			

## Koncept 1

Za pretovar otpada koristile bi se dvije pretovarne rampe s po dva pretovarna lijevka radi postizanja potrebnog kapaciteta pretovara od 400t/dan. Za pretovarnu površinu i sve prometnice za manja i veća komunalna vozila te dvije vage potrebno je oko 4.700 m<sup>2</sup>; na preostalih oko 1.000 m<sup>2</sup> mogu se smjestiti ostali sadržaji pa proizlazi da je predviđena površina PS SPLIT od 5.700 m<sup>2</sup> dovoljna.

Tijekom analize odbačena je varijanta pretovara uz pomoć stacionarne preše (Varijanta 2), jer se pokazalo da je potrebna veća površina od dostupne (čak oko 17.000 m<sup>2</sup>), i da utječe na produženje radnog vremena sakupljača otpada (niži kapacitet zaprimanja otpada u odnosu na satnu količinu pritjecanja otpada), a jednako tako i Varijanta 3.



Nacrti i pogledi - pretovarna rampa s dva pretovarna lijevka, 2 poluprikolice i 5 istovarnih mjesta





## 9.2 Idejno rješenje pretovarne stanice SINJ

Predviđena površina čestice za izgradnju PS SINJ iznosi 4.860 m<sup>2</sup>, pravokutnog je oblika dimenzija 90 m x 54 m. Prosječan protok otpada kroz PS iznosi oko 90 t/dan tijekom cijele godine, godišnje ukupno oko 26.000 t. Za ovu PS nije karakterističan značajan ljetni porast količine otpada zbog turističke sezone.

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	8. / 5. mjesec
SINJ	90	97	100	≈

Prema podacima o dnevnom istovaru otpada u vrijeme vršnih opterećenja srpanj – kolovoz, proizlazi da bi dnevni kapacitet PS trebao biti takav da uspije zaprimiti 24 t otpada/sat, bez zadržavanja lokalnih sakupljača u PS.

PS	Ukupno vrijeme istovara otpada, h	5. mjesec	Prosječno t/h - zaprimiti
SINJ	4	97	24
Istovar / zaprimanje otpada – svakodnevno			
Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO svakodnevno			

### Koncept 1

Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom se može smjestiti na predviđenu česticu.

### Koncept 2

U slučaju izgradnje PS i sortirnice, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 45 t/dan/pogonu. Sortirница bi se smjestila u produžetku pretovarne rampe, a sukladno količini otpada radila bi ručno ili automatski.



### Smještaj:

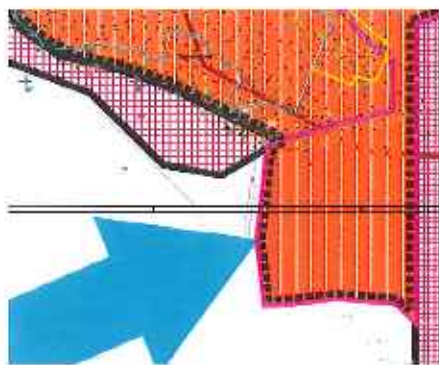
Okvirne dimenzije pretovarne rampe i sortirnice su:

- Pretovarna rampa: dužina 32 m x 16,1 m; u produžetku
- sortirnica čije dimenzije ovise o količini otpada.

Ukupno potrebna površina za smještaj svih sadržaja PS i sortirnice prema preliminarnim izračunima iznosi minimalno  $70 \times 30 \text{ m} = 2.100 \text{ m}^2$ , maksimalno do  $2.500 \text{ m}^2$ .

### 9.3 Idejno rješenje pretovarne stanice TROGIR

Površina čestice ( $\text{m}^2$ ) za izgradnju PS TROGIR nije određena prostorno – planskom dokumentacijom. Polje na karti označeno plavom strelicom ima površinu od oko  $10.000 \text{ m}^2$ , unutar kojega se previđa izgradnja PS. Prosječan dnevni protok otpada kroz PS se razlikuje, a godišnje iznosi oko 14.000 t. Za ovu PS je karakterističan ljetni porast količine otpada zbog turističke sezone koja se proteže se od lipnja do rujna (4 mjeseca). U odnosu na siječanj, količina otpada u kolovozu poraste preko 2 x.



Slika 69 Izvadak iz projekta Sanacija odlagališta Vučje Brdo u Trogiru

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x 8. / 1. mjesec
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	
TROGIR	34	55	77	2,3

Prema podacima o dnevnom istovaru otpada u vrijeme vršnih opterećenja srpanj – kolovoz, proizlazi da bi dnevni kapacitet PS trebao biti takav da uspije zaprimiti 19 t otpada/sat, bez zadržavanja lokalnih sakupljača u PS:

PS	Ukupno vrijeme istovara otpada, h	Mjesec	Prosječno t/h - zaprimiti	Povećanje količine otpada, x8. / 1. mjesec
TROGIR	4	1.	8,5	
		5.	14	
		8.	19	2,3
	Istovar / zaprimanje otpada – svakodnevno			
	Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO svakodnevno (možda rjeđe izvan sezone)			

### Koncept 1

Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom se može smjestiti na predviđenu česticu.

### Koncept 2

U slučaju izgradnje PS i sortirnice, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 38 t/dan/pogonu. Sortirnica bi se smjestila u produžetku pretovarne rampe.

### Smještaj:

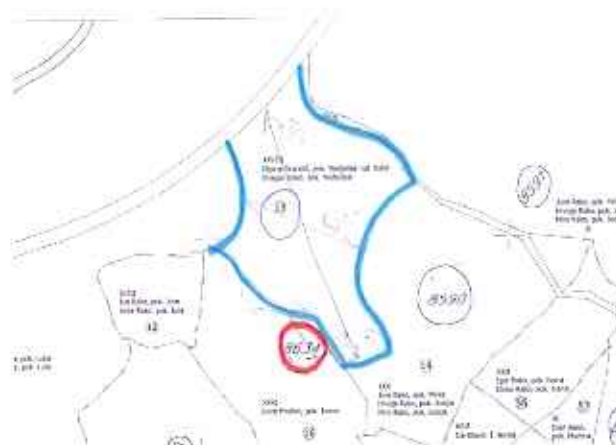
Okvirne dimenzije pretovarne rampe i sortirnice su:

- Pretovarna rampa: dužina 32 m x 16,1 m; u produžetku
- sortirnica čije dimenzije ovise o količini otpada.

Ukupno potrebna površina za smještaj svih sadržaja PS i sortirnice prema preliminarnim izračunima iznosi minimalno  $70 \times 30 \text{ m} = 2.100 \text{ m}^2$ , maksimalno do  $2.500 \text{ m}^2$ .

## 9.4 Idejno rješenje pretovarne stanice ZAGVOZD 1 i ZAGVOZD 2

Površina čestice za izgradnju PS ZAGVOZD nije određena prostorno – planskom dokumentacijom, ali prema predviđanjima Općine Zagvozd i geodetskom snimku dostupna površina za otkup zemljišta iznosi 5.417 m<sup>2</sup>. Godišnji kapacitet ove PS iznosi 28.500 t, i nejednoliko je raspoređen tijekom godine zbog toga što u gravitacijsko područje ove PS ulaze sve JLS s područja Makarske rivijere koje bilježe značajan porast količine otpada u turističkoj sezoni. Prosječan dnevni protok otpada kroz PS se stoga razlikuje tijekom godine. Količina otpada u kolovozu poraste oko 1,8 x u odnosu na siječanj.



Slika 70 Izvadak iz geodetske podloge terena na Golom Brdu

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x 8. / 1. mjesec
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	
<b>ZAGVOZD 1</b>	84	110	165	<b>1,8</b>

Prema podacima o dnevnom istovaru otpada u vrijeme vršnih opterećenja srpanj – kolovoz, proizlazi da bi dnevni kapacitet PS trebao biti takav da uspije zaprimiti 23 t otpada/sat, bez zadržavanja lokalnih sakupljača u PS:

PS	Ukupno vrijeme istovara otpada, h	Mjesec	Prosječno t/h - zaprimiti	Povećanje količine otpada, x8. / 1. mjesec
ZAGVOZD	6,5	1.	12,8	
		5.	17,0	
		8.	23	1,8
	Istovar / zaprimanje otpada u sezoni – svakodnevno			
	Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO svakodnevno (možda rjeđe izvan sezone)			

### Koncept 1

Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom se može smjestiti na predviđenu česticu.

### Koncept 2

U slučaju izgradnje PS i sortirnice, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 80 t/dan/pogonu. Sortirnica bi se smjestila u produžetku pretovarne rampe.

### Smještaj:

Okvirne dimenzije pretovarne rampe i sortirnice su:

- Pretovarna rampa: dužina 32 m x 16,1 m; u produžetku
- sortirnica čije dimenzije ovise o količini otpada.

U slučaju da se izgradnja PS VRGORAC pokaže opravdanom, kapacitet PS ZAGVOZD bio bi manji oko 20 %

Ukupno potrebna površina za smještaj svih sadržaja PS i sortirnice prema preliminarnim izračunima iznosi minimalno 70 x 30 m = 2.100 m<sup>2</sup>, maksimalno do 2.500 m<sup>2</sup>.



## 9.5 Idejno rješenje pretovarne stanice VRGORAC

Površina čestice za izgradnju PS VRGORAC nije određena prostorno – planskom dokumentacijom, a nalazi se unutar površine od preko 800.000 m<sup>2</sup>. Godišnji kapacitet ove PS iznosi 5.500 t, i nejednoliko je raspoređen tijekom godine zbog toga što u gravitacijsko područje ove PS ulazi Općina Gradac koja bilježi značajan porast količine otpada u turističkoj sezoni. Prosječan dnevni protok otpada kroz PS se stoga razlikuje tijekom godine. Količina otpada u kolovozu poraste oko 1,3 x u odnosu na siječanj.

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	8. /1. mjesec
VRGORAC	24	30	32	≈ 1,3
	Istovar / zaprimanje otpada u PS – svakodnevno			
	Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO – svaki, ili svaki drugi dan izvan sezone			
	Pretovar i prijevoz otpada u sezoni – svaki dan			

Prema podacima o dnevnom istovaru otpada u vrijeme vršnih opterećenja srpanj – kolovoz, proizlazi da bi dnevni kapacitet PS trebao biti takav da uspije zaprimiti (diskontinuirano) 5 - 6 t otpada/sat, bez zadržavanja lokalnih sakupljača u PS.

### Koncept 1

Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom se može smjestiti na predviđenu česticu.

### Koncept 2

U slučaju izgradnje PS i sortirnice, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 3 t/dan/pogonu. Sortirница bi se smjestila u produžetku pretovarne rampe.





	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x 8. / 1. mjesec
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	
<b>BRAČ</b>	16	29	47	3 x

Prema podacima o dnevnom istovaru otpada u vrijeme vršnih opterećenja srpanj – kolovoz, proizlazi da bi dnevni kapacitet PS trebao biti takav da uspije zaprimiti 8 t otpada/sat, bez zadržavanja lokalnih sakupljača u PS.

PS	Ukupno vrijeme Istovara otpada, h	Mjesec	Prosječno t/h - zaprimiti	Povećanje količine otpada, x8. / 1. mjesec
BRAČ	6	1.	3,2	
		5.	4,8	
		8.	7,8	3 x
	Istovar / zaprimanje otpada u sezoni – svakodnevno			
	Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO svakodnevno (ili rjeđe izvan sezone)			

#### Koncept 1

Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom se može smjestiti na predviđenu česticu.

#### Koncept 2

U slučaju izgradnje PS UZ sortirnicu, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 24 t/dan/pogonu, odnosno 4t/h.

### Smještaj:

Čestica predviđena za izgradnju PS nije definirana pa će proisteći iz idejnog rješenja. Okvirne dimenzije pretovarne rampe su:

- Pretovarna rampa: dužina 32 m x 16,1 m.

Ukupno potrebna površina za smještaj PS prema preliminarnim izračunima iznosi maksimalno  $50 \times 30 \text{ m} = 1.500 \text{ m}^2$ .

## 9.7 Idejno rješenje pretovarne stanice HVAR

Okvirna površina dviju čestica za izgradnju PS HVAR u STAROM GRADU iznosi  $9.277 \text{ m}^2$ . Godišnji kapacitet ove PS iznosi 9.500 t, a količina otpada je nejednoliko raspoređena tijekom godine: značajno poraste u turističkoj sezoni pa se i prosječan dnevni protok otpada kroz PS razlikuje tijekom godine. Količina otpada u kolovozu poraste oko 3 x u odnosu na siječanj.



	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x 8. / 1. mjesec
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	
HVAR	19	28	57	3 x

Prema podacima o dnevnom istovaru otpada u vrijeme vršnih opterećenja srpanj – kolovoz, proizlazi da bi dnevni kapacitet PS trebao biti takav da uspije zaprimiti 14t otpada/sat, bez zadržavanja lokalnih sakupljača u PS:

PS	Ukupno vrijeme istovara otpada, h	Mjesec	Prosječno t/h - zaprimiti	Povećanje količine otpada, x8. / 1. mjesec
HVAR	4	1.	4,8	
		5.	7,0	
		8.	14,25	3 x
	Istovar / zaprimanje otpada u sezoni – svakodnevno			
	Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO svakodnevno (ili rjeđe izvan sezone)			

### Koncept 1

Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom se može smjestiti na predviđenu česticu.

### Koncept 2

U slučaju izgradnje PS i sortirnice, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 28 t/dan/pogonu. Sortirnica bi se smjestila u produžetku pretovarne rampe.

Alternativno: s obzirom na relativno malu količinu otpada na otoku Visu i upitnu isplativost izgradnje sortirnice, treba razmotriti mogućnost dopreme i sortiranja odvojeno sakupljenog otpada s otoka Visa. Količina otpada za sortiranje bi porasla za oko 2.300 t/god.

### Smještaj:

Okvirne dimenzije pretovarne rampe i sortirnice su:

- Pretovarna rampa: dužina 32 m x 16,1 m; u produžetku
- sortirnica čije dimenzije ovise o količini otpada.

Ukupno potrebna površina za smještaj svih sadržaja PS i sortirnice prema preliminarnim izračunima iznosi minimalno  $70 \times 30 \text{ m} = 2.100 \text{ m}^2$ , maksimalno do  $2.500 \text{ m}^2$

## 9.8 Idejno rješenje pretovarne stanice VIS



Slika 71: Lokacija pretovarne stanice VIS

Oblik i površina čestice za izgradnju PS VIS od 2.800 m<sup>2</sup> određeni su Glavnim projektom sanacije odlagališta neopasnog otpada Wellington u Visu, faza III. Na lokaciji PS se može predvidjeti izgradnja pretovarne rampe i eventualno sortirnice, ali zbog relativno male količine otpada ona možda ne bi bila isplativa. Godišnji kapacitet ove PS iznosi 4.600 t, a dnevni protok otpada kroz PS se razlikuje tijekom godine zbog priljeva velikog broja turista ljeti: količina otpada u kolovozu poraste ukupno oko 2,6 x u odnosu na siječanj.

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x 8. / 1. mjesec
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	
<b>VIS</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>29</b>	<b>2,6</b>

Prema podacima o dnevnom istovaru otpada u vrijeme vršnih opterećenja srpanj – kolovoz, proizlazi da bi dnevni kapacitet PS trebao biti takav da uspije zaprimiti oko 8 t otpada/sat, bez zadržavanja lokalnih sakupljača u PS:



PS	Ukupno vrijeme istovara otpada, h	Mjesec	Prosječno t/h - zaprimiti	Povećanje količine otpada, x 8. / 1. mjesec
VIS	3,5	1.	3,14	
		5.	4,0	
		8.	8,3	2,64
	Istovar / zaprimanje otpada u sezoni – svakodnevno			
	Pretovar i prijevoz otpada u ŽCGO svakodnevno (ili rjeđe izvan sezone)			

### Koncept 1

Standardna izvedba pretovarne rampe s jednim pretovarnim lijevkom se može smjestiti na predviđenu česticu.

### Koncept 2

U slučaju izgradnje PS i sortirnice, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 14 t/dan/pogonu. Sortirница bi se smjestila u produžetku pretovarne rampe.

U slučaju izgradnje PS i sortirnice, količina otpada bi se jednoliko raspodijelila na oko 8t/h/pogonu.

### Smještaj:

- Pretovarna rampa: dužina 32 m x 16,1 m; u produžetku
- sortirnica čije dimenzije ovise o količini otpada, a u slučaju otoka Visa to može biti pogon manjih dimenzija.

Ukupno potrebna površina za smještaj svih sadržaja PS i sortirnice prema preliminarnim izračunima iznosi oko 70 x 30 m = 2.100 m<sup>2</sup>.

Zbog male količine otpada na otoku Visu, alternativno se sortiranje može riješiti prijevozom odvojeno sakupljenog otpada na sortiranje u PS na Hvaru

## 9.9 Pretovar otpada na otoku ŠOLTI

Općina Šolta izradila je Idejni projekt odlagališta Borovik, u okviru koje predviđa izgradnju Reciklažnog dvorišta površine 600 m<sup>2</sup>, sortirnice dimenzija 12 x 24 m i prostora za pretovar otpada 15 x 20 m. Ova je JLS već predvidjela smanjenje količine otpada od 890 t/god kroz odvajanje dviju frakcija otpada – suhe i mokre te sortiranje odvojeno sakupljenog otpada. Oko same realizacije sortirnice potrebno je postići dogovor s JLS. U slučaju neisplativosti ovog pogona moguće je odvojeno sakupljeni otpad prevesti u PS Split na sortiranje. Ukupna količina otpada na Šolti nije velika pa je izgradnja PS upitna, pa uz potencijalno daljnje smanjenje količine otpada pretovarna stanica kao zasebna građevina doista dolazi u pitanje.



Slika 72 Smještaj prostora za pretovar otpada u okviru Reciklažnog dvorišta

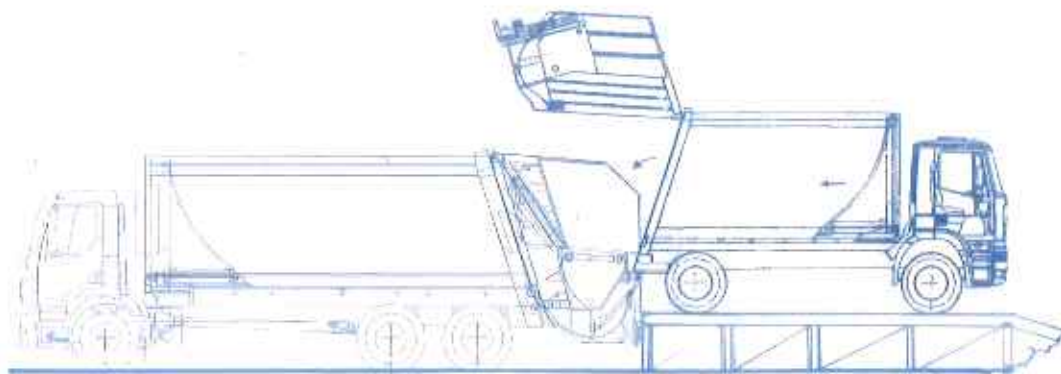
Sakupljanje otpada izvan sezone odvija se 3 x tjedno, a u sezoni 7 x tjedno i tim se povećanjem broja odvoza kompenzira povećanje količine otpada u sezoni.

	Prosječno t/dan			Povećanje količine otpada, x 8. / 1. mjesec
	1. mjesec	5. mjesec	8. mjesec	
ŠOLTA	5	5	5	≈

S obzirom na količinu otpada svaka varijanta PS je prevelika. Stoga se predlaže na Reciklažnom dvorištu koristiti prostor koji je idejnim projektom predviđen kao Prostor za pretovar otpada površine 300 m<sup>2</sup>. Isti bi se mogao obavljati izravno iz vozila u vozilo:



Slika 1073 Izravni pretovar otpada iz vozila u vozilo



Slika 74 Izravni pretovar otpada iz vozila u vozilo, shematski prikaz

## 10 Zaključak

Prema preliminarnom izračunu ukupnih troškova prijevoza promatrane količine otpada od mjesta nastanka do ŽCGO (oko 200.000 t/god) u Konceptu 1, prijevoz preko PS ima prednost u odnosu na izravni prijevoz. Iako ovom analizom nisu obuhvaćeni troškovi samih PS, u razlici troškova ima još dosta prostora, zbog kojega bi opravdanost izgradnje PS trebala biti potvrđena na najmanje 8 lokacija: Split, Sinj, Trogir, Zagvozd, Brač, Hvar i Vis. Zbog male količine otpada na otoku Šolta, do 5 t/dan, pretovar iz manjeg u veće vozilo je možda bolji izbor nego izgradnja PS. Prijevoz otpada u ŽCGO Lećevica preko PS u Vrgorcu također bi bila prednost za 2 JLS koje joj gravitiraju, Grad Vrgorac i Općinu Gradac. U svakom slučaju, za stjecanje cjelovite slike o transportnim troškovima, potrebno je izračunati i preostale parametre – troškove prijevozne opreme, PS, radne snage, obrade i odlaganja otpada.

Ukupna količina otpada je ta koja će određivati cijenu sustava, kako u investiciji, tako i u radu. Odnosno, visinu naknade ŽCGO koja obuhvaća prijevoz, obradu i odlaganje otpada. Aktivnosti gradova i općina u SDŽ tijekom dužeg niza godina nisu rezultirale značajnijim smanjenjem količine otpada, niti pružaju jamstvo da će Republika Hrvatska u zadanom roku postići kvantitativne ciljeve izdvajanjem pojedinih vrsta otpada. Jamstvo toga uspjeha možda leži u uvođenju jedinstvenog koncepta na području cijele SDŽ, odvajanja otpada na mjestu nastanka u dvije frakcije: jednu za uporabu, drugu za obradu u ŽCGO, u idealnom slučaju u omjeru 50 % : 50 %. Otpad za uporabu razdvojio bi se dalje u sortirnici u određen broj frakcija sukladno utvrđenom sastavu otpada, a druga frakcija bi u bitno smanjenoj količini bila pretovarena u veća vozila i prevezena u ŽCGO. Realizacijom Koncepta 2 omogućilo bi se smanjenje ukupnih troškova prijevoza otpada u ŽCGO; korištenjem Sunčeve energije za pogon pretovara i sortiranja snizili bi se troškovi energije, a prodajom sortiranog otpada određeni prihodi.

Sortiranje i pretovar otpada prema Konceptu 2 moguće je osigurati na zajedničkoj lokaciji. Predložena tehnologija pretovara otpada prema Varijanti 1 funkcionalno i troškovno bi se uklopila u širu sliku događanja na lokacijama koje na području SDŽ funkcionalno trebaju u potpunosti zamijeniti današnjih 15 odlagališta. Usporedba troškova i mogućih prihoda trebaju pružiti detaljniji uvid u opravdanost svakog od predloženih koncepata i tek bi tada bilo jasnije koliko PS treba biti izgrađeno u SDŽ: 7, 8 ili 9.

## **11 Prilozi: Smještaj sadržaja na lokacijama pretovarnih stanica na ortofoto snimci**